

**Universidad Inca Garcilaso De La Vega**

**Facultad de Tecnología Médica**

**Carrera de Terapia Física y Rehabilitación**



# **TRATAMIENTO FISIOTERAPEÚTICO EN DOLOR CERVICAL CRÓNICO**

## **Trabajo de investigación**

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

**CERNA GARIBALDI, Martin Alonso**

**Asesor:**

BUENDIA Galarza, Javier

**Lima – Perú**

**Julio - 2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme mucha sabiduría  
y fortaleza en mi trabajo.

A mi Madre, por iluminar cada paso  
que daba al realizar el trabajo.

A mi Padre, por apoyarme y darme  
las fuerzas necesarias para  
realizarlo.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad “Inca Garcilaso de la Vega”**, por haberme acobijado y alimentado de conocimientos durante mi estancia universitaria.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a mis compañeros de la Facultad de Tecnología Médica por su colaboración en el trabajo de investigación.

A mi Asesor, **Lic. Javier Buendía Galarza** por la participación valiosa en el desarrollo del trabajo de investigación.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibido por parte de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

# **TRATAMIENTO FISIOTERAPEÚTICO EN DOLOR CERVICAL CRÓNICO**

# TABLA DE CONTENIDO

## RESUMEN

ANEXO 3: DOLOR CERVICAL CRÓNICO.....	51
ANEXO 4: FISIOPATOLOGÍA.....	52
ANEXO 5: EVALUACIÓN.....	53
ANEXO 6: PRUEBAS O TEST.....	55
ANEXO 7: EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO.....	57

## RESUMEN

El dolor es un fenómeno complejo y multifactorial que depende de la interacción de factores biopsicosociales. Entre el 15-25% de los adultos sufren dolor crónico en algún momento de su vida. A nivel cervical el dolor crónico es considerado un problema de salud pública y afectó a un 9,6% de hombres y a un 21,9% de mujeres según la última Encuesta Nacional de Salud. Un porcentaje muy elevado de consultas por dolor muscular en atención primaria resulta ser por síndrome de dolor miofascial. Su existencia implica la presencia de puntos gatillo miofasciales que pueden encontrarse latentes o activos en toda la población. El objetivo de esta revisión es profundizar en la fisiopatología, los factores asociados al dolor para realizar una oportuna evaluación y exponer los métodos terapéuticos más utilizados aplicados por el fisioterapeuta en el tratamiento de este síndrome a nivel cervical. Algunas de las técnicas más utilizadas que pueden resultar útiles a corto o medio plazo son: la compresión isquémica y/o liberación por barrera, y la punción seca. Asimismo, para tratar este síndrome también son utilizadas distintas combinaciones de modalidades terapéuticas teniendo en cuenta otros aspectos como la educación, ejercicios que puedan darle una buena funcionalidad y mejores resultados al paciente.

**Palabras clave:** dolor crónico, síndrome de dolor crónico, columna cervical.

## **ABSTRACT**

Pain is a complex and multifactorial phenomenon that depends on the interaction of biopsychosocial factors. Between 15-25% of adults suffer from chronic pain at some point in their life. At the cervical level, chronic pain is considered a public health problem and affected 9.6% of men and 21.9% of women according to the latest National Health Survey. A very high percentage of consultations for muscular pain in primary care turns out to be due to myofascial pain syndrome. Their existence implies the presence of myofascial trigger points that may be latent or active throughout the population. The objective of this review is to deepen the pathophysiology, factors associated with pain to make a timely evaluation and expose the most used therapeutic methods applied by the physiotherapist in the treatment of this syndrome at the cervical level. Some of the most used techniques that may be useful in the short or medium term are: ischemic compression and / or barrier release, and dry puncture. Also, to treat this syndrome are also used different combinations of therapeutic modalities taking into account other aspects such as education, exercises that can give a good functionality and better results to the patient.

**Key words:** chronic pain, chronic pain syndrome, cervical spine.

## INTRODUCCIÓN

El dolor de cuello es un problema global común, al menos en el mundo industrializado, y constituye una causa importante de discapacidad. La tarea funcional de la espina cervical consiste en controlar los movimientos de la cabeza en relación con el resto del cuerpo. Dado que los ojos y los órganos vestibulares se encuentran en la cabeza, la información de los mecano-receptores en las estructuras del cuello es crucial para interpretar la información vestibular y para controlar las funciones motoras que dependen de la información visual.

Del 15 al 25% de los adultos sufren dolor crónico en algún momento de su vida, aumentando su prevalencia hasta un 50% en los mayores de 65 años. Después de una encuesta sobre el dolor crónico realizada a adultos de 15 países europeos y de Israel, se obtuvo que éste afectó a un 19% influyendo en la vida social y laboral de los entrevistados, concluyendo la necesidad de considerar el dolor crónico como un importante problema de salud europeo.

Según la bibliografía consultada, un 34% de los adultos podrá padecer dolor cervical en el transcurso de un año, y el 14% a lo largo de 6 meses. En otras revisiones se indica la alta prevalencia del dolor cervical considerándolo como un grave problema de salud pública mundial con predominio femenino.

Según datos del INE, en la Encuesta Nacional de Salud española de 2006 el 23,48% de adultos mayores de 16 años manifestaron haber sufrido dolor cervical crónico; en la misma línea de análisis, en la encuesta correspondiente a los años 2011-12 al menos uno de cada seis adultos de 15 años o más afirmó padecer ese mismo dolor en un 15,90% siendo de predominio femenino.

El 15% de la población general experimentará dolor de cuello crónico (>3 meses) en algún momento de sus vidas. Entre el 11% y el 14% de la población laboral experimentará todos los años limitaciones en su actividad debido al dolor de cuello. La prevalencia alcanza su pico en la mediana edad y en general afecta más a las mujeres que a los hombres. Los factores de riesgo incluyen el trabajo repetitivo, períodos prolongados de la columna cervical en flexión, alta presión psicológica en el trabajo, fumar y lesión previa de cuello/hombros.



La región cervical es una zona de riesgo de lesiones que presenta en la población activa dolor frecuente y que ocasiona bajas laborales por posturas inadecuadas, además, este problema está relacionado con el estrés y la carga laboral, como demuestran recientes estudios, siendo factores predictivos potencialmente modificables los que llevan al dolor crónico cervical en la mayoría de los casos.

El manejo del dolor crónico como derecho humano fundamental y problema de salud pública se debe tener en consideración por su prevalencia y su coste económico-social. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) lo describe como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño", puede clasificarse atendiendo a su duración, localización, intensidad, patogenia, curso o evolución, factores pronóstico de su control y farmacología.

El objetivo del presente trabajo es profundizar en la fisiopatología y los factores asociados al dolor para realizar una oportuna evaluación y aplicar terapias que mejoren a los pacientes a largo plazo para que haya mejoría significativa del dolor y la discapacidad, buena funcionalidad y mejores resultados.

# **CAPÍTULO I: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA**

## **1.1. Anatomía del cuello:**

La columna cervical consta de 7 vértebras: La primera y la segunda vértebra de esta región, por poseer características distintivas de las demás, llevan nombres especiales; la primera vértebra se llama Atlas y la segunda vértebra se llama Axis:

### **a) Atlas.**

Carece de cuerpo y forma un anillo consistente en un arco anterior más corto y otro posterior más largo, con dos masas laterales. El agujero vertebral que forma es relativamente grande.

El arco anterior está ligeramente curvado, con un tubérculo anterior en la línea media y una carilla posterior en la línea media para articulación con el diente del axis.

Las masas laterales poseen unas carillas articulares superiores e inferiores y unas apófisis transversas. Las carillas articulares superiores son cóncavas y ovoides (a menudo entalladas o reniformes) y están orientadas hacia arriba y hacia adentro como copas planas o fôveas, para acoger los cóndilos occipitales. Los movimientos de asentimiento de la cabeza se producen principalmente a nivel de estas articulaciones atlantooccipitales. Las carillas articulares inferiores son casi circulares, algo cóncavas y orientadas hacia abajo y ligeramente mediales y hacia atrás; se articulan con las carillas articulares superiores del axis. Las apófisis transversas están cada una de ellas perforadas por un agujero para la arteria vertebral y se proyectan hasta tal punto que son fácilmente palpables presionando entre el ángulo de la mandíbula y la apófisis mastoides. Proporcionan inserciones y apoyo para algunos de los músculos que participan en la rotación de la cabeza. Sobre el cara anteromedial de cada una de las masas laterales existe un pequeño tubérculo para la fijación del ligamento transversal del atlas.

El arco posterior está más curvado que el anterior y tiene un pequeño tubérculo posterior que es una apófisis espinosa rudimentaria. Justo detrás de cada carilla articular

superior existe un surco para la arteria vertebral, poco profundo, por el que también pasa el primer nervio espinal, situándose entre la arteria y el hueso.

**b) Axis.**

Una apófisis dentiforme o diente se proyecta hacia arriba a partir del cuerpo del axis. El diente, es realmente el cuerpo del atlas separado que se ha unido al axis para formar un pivote alrededor del cual el atlas y el cráneo suprayacente pueden rotar. Su superficie anterior tiene una carilla anterior oval que se articula con la carilla del dorso del arco anterior del atlas, mientras su superficie posterior presenta una carilla posterior que está separada del ligamento transversal del atlas por una pequeña bolsa sinovial. El vértice del diente está fijo al extremo inferior del ligamento apical, y los ligamentos alares están fijos a sus costados.

El cuerpo del axis tiene una proyección inferior en forma de labio que se superpone al borde anterosuperior de la III vértebra cervical. Su superficie anterior muestra una cresta media que separa unas ligeras depresiones para las inserciones de los músculos largos del cuello. El borde posteroinferior del cuerpo es menos prominente y fijo a él se encuentran la membrana tectoria y el ligamento longitudinal posterior de la columna.

Los pedículos y las láminas son macizas, terminando estas últimas en una apófisis espinosa bífida y fuerte. El agujero vertebral del axis es algo más pequeño que el del atlas. En cada lado del cuerpo se encuentran las apófisis articulares superior e inferior y la apófisis transversa. Las apófisis articulares, al contrario que otras de la región cervical, tienen las posiciones cambiadas, pues el par superior es anterior al par inferior. Se articulan con las apófisis adyacentes del atlas y de la III vértebra cervical. Las apófisis transversas son más pequeñas y más cortas que las del atlas, y sus agujeros están inclinados supero lateralmente para permitir que las arterias vertebrales y los nervios pasen fácilmente hasta el agujero transversal del atlas, que es más espacioso.

Las otras cinco (C3 a C7) muestran las características generales de las vértebras. Sin embargo, las vértebras cervicales son fácilmente distinguibles por la presencia de agujeros en sus apófisis transversas que (excepto en el caso de la C7) dejan pasar los vasos y nervios vertebrales.

Los cuerpos vertebrales cervicales son más pequeños que los de otras vértebras móviles y aumentan de tamaño de arriba abajo; son más anchos en su diámetro transversal que

en el anteroposterior. Las superficies superiores del cuerpo son cóncavas de un lado a otro y ligeramente convexas de delante atrás, mientras que las superficies inferiores están recíprocamente curvadas tomando un aspecto de silla de montar. Los bordes laterales de la superficie superior del cuerpo están elevados, mientras que los de la inferior son biselados, existiendo pequeñas muescas entre ellos. Algunos autores creen que estas muescas son articulaciones sinoviales en miniatura, pero otros piensan que se trata meramente de espacios en las partes laterales de los discos intervertebrales correspondientes.

Los agujeros vertebrales son comparativamente grandes al objeto de acomodar el agrandamiento cervical de la médula espinal; están delimitados por los cuerpos, los pedículos y las láminas vertebrales. Los pedículos se proyectan posterolateralmente a partir de los cuerpos y están surcados por las escotaduras vertebrales superior e inferior, casi iguales en profundidad, que forman los agujeros intervertebrales al conectar con escotaduras similares en las vértebras adyacentes. Las láminas están dirigidas medialmente y son delgadas y relativamente largas, uniéndose en la parte posterior para formar las cortas y bifidas apófisis espinosas. Proyectándose lateralmente a partir de la unión de los pedículos y las láminas existen unos pilares articulares que soportan las carillas articulares superior e inferior.

Cada apófisis transversa está perforada por un agujero delimitado por unas barras óseas estrechas que terminan en los tubérculos anterior y posterior; estos se hallan interconectados lateralmente al agujero por la llamada barra costotransversa. Sólo la parte medial de la barra posterior representa la verdadera apófisis transversa; las barras anterior y costotransversa y la porción lateral de la barra posterior constituyen el elemento costal. Anormalmente estos elementos, sobre todo en C7 y C6, o en ambas, se desarrollan hasta formar costillas cervicales. Las superficies superiores de las barras costotransversas presentan surcos y albergan los ramos primarios anteriores de los nervios espinales. Los tubérculos anteriores de C6 son grandes y se denominan tubérculos carotideos debido a que las arterias carótidas comunes yacen justo anteriormente y pueden comprimirse contra ellos.

La VII vértebra cervical (C7) se denomina vértebra prominente, debido a que su apófisis espinosa es larga y termina en un tubérculo que es fácilmente palpable en el extremo inferior del pliegue de la nuca; la apófisis espinosa de la primera vértebra

torácica casi tan prominente como ella. A veces C7 carece de agujero transverso en uno o ambos lados; cuando están presentes, los agujeros dan paso únicamente a unas venas vertebrales accesorias pequeñas.

### **c) Ligamentos craneocervicales externos:**

Los ligamentos que unen el cráneo, el atlas y el axis permiten el movimiento de la cabeza de forma libre pero segura, con una seguridad añadida facilitada por la acción ligamentosa de los músculos que los recubren.

**La membrana atlantooccipital anterior** es una banda fibroelástica ancha y densa que se extiende entre el margen anterior del agujero magno y el borde superior del arco anterior del atlas. Lateralmente se continúa con las cápsulas articulares de las articulaciones atlantooccipitales. En la línea media está reforzada por la continuación hacia arriba del ligamento longitudinal anterior.

**La membrana atlantooccipital posterior** es más ancha y más delgada que la membrana atlantooccipital anterior y conecta el margen posterior del agujero magno con el borde superior del arco posterior del atlas. A cada lado, la membrana se arquea sobre el surco de la arteria vertebral, dejando así una abertura para que pase hacia arriba la arteria y hacia fuera el primer nervio cervical.

Cápsulas articulares rodean las articulaciones entre los cóndilos occipitales y las carillas superiores del atlas. Son más bien holgadas para permitir los movimientos de asentimiento de la cabeza, y medialmente son delgadas; a los lados están engrosadas formando los ligamentos atlantooccipitales laterales que limitan la inclinación lateral de la cabeza.

**El ligamento longitudinal anterior** se extiende desde la base del cráneo hasta el sacro. Su parte más superior refuerza la membrana atlantooccipital anterior en la línea media. La parte entre el tubérculo anterior del atlas y el reborde medio anterior sobre el axis pueden tener extensiones laterales, los ligamentos atlantoaxiales (epistróficos).

**El ligamento de la nuca** es una membrana fibroelástica que se extiende desde la protuberancia y cresta occipitales externas hasta el tubérculo posterior del atlas y las apófisis espinosas de las otras vértebras cervicales. Proporciona superficie para inserciones musculares y forma un tabique en la línea media entre los músculos

cervicales posteriores. Está mejor desarrollado en los cuadrúpedos que en los seres humanos.

**Los ligamentos amarillos** contienen una elevada proporción de fibras elásticas amarillas y conectan las láminas de vértebras adyacentes. Están presentes entre el arco posterior del atlas y las láminas del axis, pero se encuentran ausentes entre el atlas y el cráneo.

No existen discos intervertebrales entre el occipital y el atlas y entre el atlas y el axis.

#### **d) Ligamentos craneocervicales internos:**

Los ligamentos en las caras posteriores de los cuerpos vertebrales aportan mayor solidez a la región craneocervical, y algunos están dispuestos específicamente para limitar los movimientos excesivos tales como la rotación a nivel de las articulaciones atlantoaxiales media y laterales.

La amplia y fuerte membrana tectoria se apoya sobre el conducto vertebral. Prolonga el ligamento longitudinal posterior hacia arriba desde la cara posterior del cuerpo del axis hasta los márgenes anterior y anterolateral del agujero magno, donde se une a la duramadre. Cubre el diente del axis y sus ligamentos y ofrece una protección adicional al área de unión entre la médula oblongada y la médula espinal.

**La articulación trocoide atlantoaxial media** se sitúa entre el diente del axis y el anillo formado por el arco anterior y el ligamento transversal del atlas. Dos pequeñas cavidades sinoviales rodeadas por cápsulas articulares delgadas se encuentran entre el diente y el arco anterior por delante y el ligamento transversal por detrás.

**El ligamento transversal del atlas** es una fuerte banda que pasa horizontalmente detrás del diente y se fija a cada lado a un tubérculo en el lado medial de la masa lateral del atlas. Desde su punto medio, las bandas pasan verticalmente hacia arriba y hacia abajo para fijarse, respectivamente, a la parte basilar del hueso occipital entre la membrana tectoria y el ligamento apical del diente del axis y a la superficie posterior del cuerpo del axis, formando los fascículos longitudinales superior e inferior. Estas bandas transversas y verticales juntas forman el ligamento cruciforme.

**El ligamento apical** es un cordón delgado que conecta el vértice del diente del axis con el punto medio anterior del agujero magno, situándose entre la membrana atlantooccipital anterior y la rama superior del ligamento cruciforme.

**Los ligamentos alares** son dos bandas fibrosas que se extienden hacia arriba y hacia fuera desde las caras superolaterales del diente del axis a los lados mediales de los cóndilos occipitales. Limitan la rotación excesiva en la articulación atlantooccipital media.

**Las articulaciones atlantoaxiales laterales** están formadas entre las casi planas carillas articulares inferiores en las masas laterales del atlas y las carillas articulares superiores del axis.

Son articulaciones sinoviales con cápsulas articulares delgadas y laxas. Un ligamento accesorio, por debajo de la membrana tectoria, se extiende desde cerca de la base del diente del axis hasta la masa lateral del atlas, cerca de la fijación del ligamento transversal. Ayuda a los ligamentos alares en la limitación de la rotación atlantoaxial.

#### **e) Músculos de la Nuca:**

**-Esplenio:** Extiende la cabeza (si se usan de los dos lados), la inclina lateralmente, y la rota hacia el mismo lado (si se usa uno solo). Desde la apófisis espinosa de C7 - D1 asciende hasta la línea nuchal superior y mastoides. También se inserta en apófisis transversas de C1 a C3.

**-Elevador angular del omoplato:** Eleva el omoplato y lo trae hacia adentro. Se origina en el borde vertebral y superior de la escápula y se inserta en las apófisis transversas de las primeras 4 vértebras cervicales.

**-Complejo mayor:** Extiende la cabeza (si se usan de los dos lados), rota hacia el lado contrario (si se usa uno solo). Desde apófisis transversas de C4 - C7 y D1 — D5, hasta la línea nuchal superior e inferior.

**-Complejo menor:** Es extensor (si se usan de los dos lados) e inclina la cabeza hacia el mismo lado (si se usa uno solo). Se origina en tubérculos posteriores de apófisis transversas de C4 - C7 y en vértice y se inserta en el borde mastoideo.

- Transverso del cuello:** Es extensor (si se usan de los dos lados) e inclina hacia el mismo lado la cabeza (si se utiliza uno solo). Desde D1 - D5 hasta tubérculos posteriores de apófisis transversas de C3 -C7.
- Recto posterior menor de la cabeza:** Extensor, desde tubérculo posterior del atlas a la línea nuchal inferior. En contacto con el contralateral.
- Recto posterior mayor de la cabeza:** Extensor, une el axis (apófisis espinosa) al occipital (línea nuchal inferior).
- Oblicuo menor:** Extensor e inclinación lateral de la cabeza. Desde apófisis transversal del atlas hasta línea nuchal inferior.
- Oblicuo mayor:** Rotación. Desde apófisis espinosa del-axis a apófisis transversa del atlas. Cubre la membrana tectoria. En relación con Arteria Vertebral

#### **f) Músculos del Cuello:**

- Esternocleidomastoideo:** Es inspirador, flexiona la cabeza, inclina la cabeza y es rotador. Une mastoides y el occipital al cuello. Haz clavicular: inserta el tercio medio de clavícula, fibras cruzadas. Haz esternal: en manubrio esternal, se cruza con el opuesto. Ambos se unen arriba, Inserción superior.
- Escaleños:** Masa cónica desde apófisis transversas de vértebras cervicales hasta las dos primeras costillas. Anterior: desde C3 – C6 hasta tubérculo de Lisfranc de la 1º costilla, medio: desde C2 – C7, hasta 1º costilla. Detrás del anterior, Posterior: desde C4 – C6 hasta 2º costilla. Detrás de los anteriores. Es inspirador e inclina la columna.
- Recto lateral de la cabeza:** Extensor de la cabeza. Desde apófisis transversal del atlas hasta apófisis yugular del occipital. Por delante de Arteria vertebral.
- Recto anterior mayor de la cabeza:** Flexiona la cabeza (si se utilizan los dos músculos) y es rotador (si se utiliza solo de un lado). Desde apófisis basilar delante del agujero magno del occipital hasta el tubérculo anterior de las apófisis transversas de C3 – C6.
- Recto anterior menor de la cabeza:** Flexiona la cabeza (si se utilizan los dos músculos) e inclina (si se utiliza solo de un lado). Se origina en la cara anterior y lateral del atlas y se inserta en la apófisis basilar del occipital.



**-Largo del cuello:** Flexor de la columna (si se utilizan los dos músculos) e inclinación lateral (si se utiliza solo de un lado). Debajo del anterior. Une C1 y C2 a T1 y T3.

## **1.2. Biomecánica de la columna cervical**

El cuello puede realizar un gran número de movimientos, debido a que está formado por multitud de piezas rígidas superpuestas unidas por elementos elásticos, que le permiten moverse en cualquiera de los tres ejes y planos de movimiento (plano sagital, frontal y transversal).

Los movimientos básicos son flexión, extensión, inclinación y rotación.

Cada uno implica la participación de estructuras diferentes que facilitan, controlan y limitan el movimiento.

- **La flexión** se produce por un deslizamiento de la vértebra superior sobre la inferior, debido al grosor del disco intervertebral, el núcleo pulposo se desliza hacia atrás, limitada por la tensión algunos ligamentos vertebrales.
- **La extensión** se produce por el deslizamiento de la vértebra superior sobre la inferior, el núcleo pulposo se desliza hacia delante, la limitación se produce por el choque de las apófisis espinosas de las vértebras cervicales.
- **La inclinación – rotación** se da, debido a la existencia de unas articulaciones en forma de cuña, que proporcionan un apoyo oblicuo de una vértebra sobre otra, lo que causa que al inclinarse una vértebra sobre otra resbalen entre sí.

### **1.2.1 Biomecánica cervical superior:**

En la descripción de la biomecánica del raquis cervical superior debemos diferenciar dos articulaciones: occipito-atloidea y atloidoaxoidea.

#### **a) Articulación Occipito-atloidea (Occipital-C1)**

Esta articulación forma la unión mecánica entre el atlas y el hueso occipital del cráneo y se produce a través de las dos carillas superiores situadas en las masas laterales del atlas y de las superficies de los cóndilos occipitales. Debido a su forma, la articulación occipito-atloidea puede considerarse como una articulación esférica con tres grados de libertad. El principal movimiento de esta articulación es la flexo-extensión. Se produce

alrededor de un eje transversal que pasa perpendicularmente por el centro de giro. Este movimiento se lleva a cabo mediante el deslizamiento de los cóndilos occipitales sobre el atlas. Durante la flexión los cóndilos occipitales retroceden sobre las masas laterales del atlas, acompañándose este movimiento siempre de una flexión en la articulación atloidoaxoidea el arco posterior del atlas se aleja del arco posterior del axis.

La flexión está limitada por la tensión de las capsulas y de los ligamentos posteriores. La extensión se ve limitada por el contacto de los elementos óseos; durante los movimientos de extensión forzada. La amplitud total de la flexo-extensión en la articulación occipito-atloidea es de aproximadamente 15°.

#### **b) Articulación atloidoaxoidea (C1-C2)**

Esta articulación constituye la unión mecánica entre el atlas y el axis. Dicha unión está asegurada por tres articulaciones mecánicamente conectadas: Una articulación axial, la atloido-odontoidea, a la que la apófisis odontoides sirve de pivote; y dos articulaciones laterales y simétricas, las atloidoaxoideas, que establecen el nexo entre la cara inferior de las masas laterales del atlas y las superficies articulares superiores del axis.

El movimiento más importante de la articulación atloidoaxoidea es el movimiento de rotación produciéndose el 50 % del movimiento de rotación de la columna cervical en este nivel. En la rotación, se produce un desplazamiento en las dos articulaciones atloidoaxoideas derecha e izquierda, mecánicamente unidas. Como las superficies superiores del axis son convexas, el trayecto descrito por las masas laterales del atlas no es rectilíneo en un plano horizontal, sino curvilíneo de convexidad superior.

### **1.2.2 Biomecánica cervical inferior:**

Las articulaciones del raquis cervical inferior poseen dos tipos de movimientos: por una parte, movimientos de flexo-extensión; y por otra, movimientos mixtos de inclinación-rotación.

#### **Flexo-extensión en el raquis cervical inferior:**

En la posición neutra, los cuerpos vertebrales están unidos por un disco cuyo núcleo está en posición estable y en el que todas las laminillas del anillo fibroso están sometidas a la misma tensión. Además, las vértebras cervicales contactan a través de

sus apófisis articulares, cuyas carillas están incluidas en un plano oblicuo hacia abajo y hacia atrás. En la parte baja del raquis cervical inferior, estas carillas poseen en el plano parasagital una ligera curva cóncava hacia delante, que se corresponde a un centro de rotación situado a bastante distancia por abajo y hacia delante. En el movimiento de extensión, el cuerpo de la vértebra suprayacente se inclina y se desliza hacia atrás. El movimiento de extensión está limitado por la tensión del ligamento vertebral común anterior y, sobre todo, por los topes óseos que se producen entre las apófisis superiores de ambas vértebras y por el contacto de los arcos posteriores a través de los ligamentos. Durante el movimiento de flexión, el cuerpo de la vértebra suprayacente se inclina y se desliza hacia delante. Como en el caso de la extensión, la flexión de la vértebra suprayacente se desplaza hacia arriba y hacia delante, a la par que se produce un movimiento hacia abajo y hacia atrás. El movimiento de flexión no está limitado por límites óseos, sino sólo por tensiones ligamentosas: tensión del ligamento vertebral común posterior, de la cápsula de la articulación inter-apofisaria, de los ligamentos amarillos, de los ligamentos interespinosos y del ligamento supraespinoso o ligamento cervical posterior.

### **Rotación-Inclinación en el raquis cervical inferior:**

Los movimientos de rotación e inclinación en el raquis cervical inferior son movimientos que se producen de forma acoplada, es decir no existe un movimiento de rotación pura ni un movimiento de inclinación pura. Esto es debido a la orientación de las carillas de las apófisis articulares. Si consideramos una vértebra de posición media como puede ser la quinta cervical sus carillas son planas y están inclinadas hacia abajo y hacia atrás. Por consiguiente, cualquier deslizamiento de la vértebra suprayacente sólo puede producirse de dos maneras: A) un deslizamiento global hacia arriba en el caso de un movimiento de flexión o movimiento global hacia abajo en el caso de movimiento de extensión. B) un deslizamiento desigual en cada una de las carillas. Por ejemplo, si la carilla de la izquierda se eleva hacia arriba y hacia delante, la carilla de la derecha descende hacia abajo y hacia atrás. Este movimiento desigual produce un movimiento de rotación perpendicular al plano de las carillas de las apófisis. A medida que se produce el movimiento de rotación y debido a que las carillas no son planas, el eje de la vértebra realiza un movimiento de inclinación. Se trata en este caso de un movimiento combinado de rotación-inclinación que depende de la oblicuidad del eje de la vértebra

cervical. El efecto del movimiento acoplado de rotación e inclinación en el raquis cervical inferior provoca a su vez una componente de extensión. De hecho el movimiento en la articulación situada más abajo C7-D1 desemboca en una rotación-inclinación y una pequeña extensión hacia atrás de C7, este movimiento se reproduce y se suma en cada una de las cervicales del raquis cervical inferior. De este modo, la extensión se puede apreciar mejor en las cervicales situadas más arriba.

## **CAPÍTULO II: DOLOR CERVICAL CRÓNICO**

El dolor cervical crónico, se localiza en la nuca, a veces con irradiación a hombros y en ocasiones a la región dorsal entre las escápulas. El dolor cervical puede ser constante o aparecer a lo largo del día por las posturas mantenidas, por ejemplo con el uso del ordenador, lectura. El dolor cervical suele asociarse con contractura muscular, en la musculatura lateral del cuello, sobre los hombros, en los trapecios, etc. En ocasiones el dolor cervical irradia a los brazos o provoca sensación de hormigueo o acorchamiento en los dedos. Es frecuente presentar mareo o inestabilidad junto al dolor cervical, sobre todo con los movimientos de la cabeza.

Hay pacientes que no manifiestan dolor cervical, pero sí dolor de cabeza, sensación de embotamiento o dificultad de concentración. Estos pacientes experimentan dificultad para mantener la concentración en la lectura, para estudiar, con el ordenador o incluso para conducir. Muchas veces, aunque no haya dolor cervical, manifiestan sensación de peso en el cuello y los hombros. Al explorarlos se aprecian puntos dolorosos a la presión, que son consecuencia de contracturas musculares.

Se acompaña de contracturas musculares que afectan a la región lateral del cuello, al trapecio, supraespinoso, pectoral, intercostales, incluso recto anterior del abdomen (lo cual suele sorprender al paciente). Estas contracturas son una respuesta del organismo a la inestabilidad cervical y causan o son consecuencia de una atrofia de la musculatura profunda de sostén. Se establece así un desacondicionamiento muscular cervical.

La cronicidad de muchas patologías somáticas está relacionada con la existencia de factores predisponentes y perpetuantes. Estos factores, que pueden ser tanto de índole mecánica como defectos posturales, inestabilidad funcional o patrones motores disfuncionales, como de índole neurológica o sistemática, muchas veces no son tenidas en cuenta en la práctica clínica diaria, de forma que, si no se resuelven, probablemente el dolor se perpetuara.

Otro aspecto que puede favorecer la cronificación del dolor es la frecuente interacción entre dos o más patologías, un ejemplo de esta interacción es la presencia de una disfunción articular y de patrones motores disfuncionales que están relacionados funcionalmente con esa articulación. Hay que considerar también, que los distintos elementos del sistema somático (articulares, miofasciales y neurales) funcionan en una

compleja interrelación. La disfunción de uno de ellos necesariamente ejerce una influencia nociva sobre el resto.

Sin embargo, los recientes avances en neurociencia muestran que el desarrollo de un síndrome de dolor crónico es la consecuencia de profundos cambios funcionales y estructurales en el SNC, que se enmarcan en el concepto de sensibilización central. La sensibilización central supone cambios en el procesamiento del dolor en los distintos niveles del SNC, desde el nivel espinal al córtex.

El dolor somático se percibe como profundo, difícil de localizar y se refiere a otras estructuras somáticas como músculos, fascia y articulaciones. Así mismo, la información proveniente de los nociceptores somáticos se procesa de forma distinta en el SNC. Por ejemplo, el dolor somático profundo tiene una conexión especial con el mesencéfalo y presenta una inhibición más intensa por las vías descendentes moduladores del dolor que el cutáneo. A nivel cortical, el dolor somático profundo activa áreas en la corteza distintas a la que se activan por el dolor cutáneo.

Cabe recordar la fisiología de la nocicepción y del dolor. La nocicepción es el resultado de los fenómenos biológicos desencadenados por la acción de estímulos nocivos sobre el organismo y su transmisión desde la periferia al SNC antes de que esta información sea consciente.

El dolor es la percepción del individuo en la que se inscriben no solo aspectos sensoriales, sino también cognitivos y afectivos. Puede haber nocicepción sin dolor, y dolor sin nocicepción.

## **2.1. Dolor y mecanismos de sensibilización periférica.**

La mayoría de las fibras aferentes primarias nociceptivas que poseen los tejidos somáticos son de tipo A-d (grupo III), de pequeño tamaño y con un fino recubrimiento miélinico, y fibras C amielínicas (grupo IV). Estas fibras tienen la característica de poseer un umbral de estimulación alto, lo que significa que, en condiciones normales, los nociceptores no son excitados por estímulos mecánicos no traumáticos. El dolor somático está mediado fundamentalmente por las fibras C, también denominadas polimodales, porque son capaces de responder a estímulos intensos de tipo térmico, mecánico y químico. Estas fibras desempeñan una función fundamental en los mecanismos periféricos responsables del dolor crónico. Las

fibras C poseen únicamente terminaciones nerviosas libres, marcadamente sensibles a los estímulos químicos, como consecuencia de inflamación o de isquemia. Estas fibras son capaces de liberar sustancias de forma antidrómica en el tejido, como la sustancia P, el péptido relacionado genéticamente con la calcitonina, etc, que desempeñan una función fundamental en la generación de la respuesta inflamatoria. Estos péptidos se liberan durante la excitación de la terminación nerviosa e influyen en el tejido alrededor del receptor. Esto significa que un nociceptor no es únicamente un sensor pasivo del estímulo doloroso, sino que, de forma activa, liberando neuropéptidos, influye y modifica el medio interno. La activación de las fibras C, y su liberación de SP y GRCP, junto con otras sustancias algogénicas presentes en el tejido, como la bradicina, histamina y prostaglandinas, son las responsables de la inflamación neurogénica.

La inflamación neurogénica determina una sensibilización periférica, que amplifica el fenómeno nociceptivo estimulando un mayor número de nociceptores y aumentando su sensibilidad mecánica. Este es el fenómeno denominado sensibilización periférica.

Existe otro tipo de fibras aferentes primarias amielínicas, denominados nociceptores durmientes, que normalmente están inactivos en los tejidos sanos y no responden a estímulos mecánicos y térmicos. Sin embargo, son sensibles químicamente a los diferentes compuestos algésicos que se liberan durante el proceso inflamatorio, que tiene lugar después de una lesión tisular. Al entrar en contacto con estos compuestos químicos, estas neuronas adquieren la capacidad de responder a la estimulación mecánica, amplificándose la estimulación nociceptiva que alcanza al SNC, lo que contribuye al proceso de sensibilización central.

Los aferentes primarios no nociceptivos son fibras mielínicas de gran diámetro, como las A alfa, A beta y A gama que tienen una rápida velocidad de conducción y transmiten los impulsos táctiles y propioceptivos. Las fibras A beta, siendo no nociceptivas, también están implicadas, en algunas circunstancias, en los mecanismos de sensibilización central. Estas fibras, como consecuencia de un proceso inflamatorio, pueden adquirir la capacidad de transmitir impulsos que son interpretados en el SNC como dolor. Este fenómeno en que un estímulo no doloroso se percibe como dolor se denomina alodinia.

Los receptores ergorreceptores, se localizan en el músculo y explican la reducción de los síntomas dolorosos, que se asocia a la realización de una actividad física intensa. Estos son receptores no nociceptivos, pertenecientes al grupo III y IV, que responden de forma muy intensa a las contracciones musculares, interviniendo en los ajustes respiratorios y circulatorios que se producen durante la actividad física. Los ergorreceptores parecen desempeñar una función en la activación del sistema inhibitor descendente del dolor. Este aspecto tiene importantes repercusiones terapéuticas, ya que demuestra que la actividad física intensa produce una disminución en la percepción dolorosa.

Otro de los fenómenos periféricos que pueden explicar la hiperalgesia crónica y que favorecen el paso de un cuadro agudo a crónico es el aumento de la densidad de inervación de los tejidos somáticos. En un tejido somático con una densidad de inervación aumentada, un estímulo doloroso excitara más terminaciones nerviosas y causará, por lo tanto, más dolor. La estimulación de los aferentes III y IV tiene un importante efecto reflejo, tanto en el sistema somático como en el SNA. Estos efectos son la inhibición de las motoneuronas alfa y la excitación de las motoneuronas gamma y del sistema nervioso simpático.

## **2.2. Neuronas de segundo orden y sensibilización central**

La primera sinapsis de la vía de la nocicepción se halla en el asta dorsal de la médula espinal o en los núcleos sensoriales de los nervios craneales correspondientes. El asta dorsal comprende seis capas histológicas, denominadas por Rexed láminas I (superficial) a VI (profunda).

Las neuronas nociceptivas de segundo orden (NNSO) se localizan, fundamentalmente, en las láminas I y II, hacen sinapsis con fibras Ad y C y se dividen en dos clases, las neuronas nociceptivas específicas que responden solamente a estímulos nocivos y las neuronas de amplio rango dinámico que pueden responder tanto a estímulos mecánicos nocivos como no nocivos, en un rango amplio de intensidades. Las láminas III y IV contienen neuronas que responden a estímulos no nocivos provenientes de fibras AB. Las neuronas de la lámina V son, básicamente, neuronas WDR que reciben información de fibras AB,



Ad y C. Por último, las neuronas de la lámina VI reciben impulsos mecánicos no nocivos provenientes de músculos y articulaciones.

Las NNSO en el asta posterior se activan por la liberación de neurotransmisores por los aferentes de primer orden. Los neurotransmisores fundamentales en este nivel son el glutamato y la SP. Ésta tiene una gran capacidad de difusión con lo que puede ejercer una potente influencia en muchas neuronas post-sinápticas del asta posterior. El hecho de que los niveles de péptidos estén significativamente aumentados en situaciones de dolor crónico sugieren que estos contribuyen al aumento de la excitabilidad de las neuronas del asta posterior, así como el carácter no localizado de muchos estados dolorosos.

La mayoría de los axones de las NNSO se decusan a nivel medular, y ascienden por el sistema anterolateral a través de cinco vías:

- El tracto espinotalámico es la vía nociceptivas más importante, finalizando sus axones en el núcleo ventroposterolateral del tálamo. En este núcleo, los terminales de los aferentes se organizan somatotópicamente. El núcleo, ventroposterolateral del tálamo se proyecta principalmente al córtex somatosensorial primario y secundario y está implicado en los componentes sensoriales-discriminativos del dolor. Esta vía mantiene la especificidad y discriminación del mensaje nociceptivo.
- El tracto espinoreticular, que establece conexiones con la formación reticular tronco encefálica, el hipotálamo y el sistema límbico hasta alcanzar los núcleos talámicos. Esta vía de transmisión es polisináptica, no se organiza de forma topográfica, posee un elevado grado de convergencia, perdiéndose la especificidad de la modalidad nociceptiva. Debido a sus proyecciones con el lóbulo frontal y el neocórtex límbico, esta vía se considera el sustrato morfológico del componente emocional y afectivo de la experiencia dolorosa.
- El tracto espinomesencefálico finaliza en la formación reticular y en la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo. Este tracto establece conexiones con el núcleo amigdalino, componente principal del sistema límbico, contribuyendo, por lo tanto, al componente afectivo del dolor.

- El tracto cervicotalámico surge de las neuronas del núcleo cervical externo, situado en la sustancia blanca de los dos segmentos cervicales superiores, y alcanza el mesencéfalo y el tálamo.
- El tracto espinohipotalámico se proyecta directamente a los centros de control del SNA, activando respuestas neuroendocrinas y cardiovasculares complejas.

La neuroplasticidad del SNC explica la transición del dolor agudo a crónico. Estos cambios neuroplásticos son responsables de la sensibilización central.

La asunción básica es que la información nociceptiva en la médula espinal induce cambios, a largo plazo, en las sinapsis del asta posterior, similares a un proceso de aprendizaje. Las neuronas de segundo orden aumentan así su excitabilidad y expresan respuestas amplificadas, tanto a estímulos dolorosos como normales. La sensibilización central mantiene la actividad de las neuronas nociceptivas incluso tras la curación de la lesión periférica y sin necesidad, por consiguiente, de un estímulo nociceptivo. De esta forma, un sujeto sin una lesión tisular significativa y, por lo tanto, con escasos hallazgos en la exploración física, puede sufrir un dolor grave y crónico.

### **2.3. Sensibilización central a nivel espinal.**

Los cambios neuroplásticos son diversos y alcanzan todos los niveles en el SNC. Uno de estos cambios a nivel espinal es el denominado wind-up. Este fenómeno significa que las NNSO de amplio rango dinámico (WDR), tras una estimulación intensa o persistente por parte de las fibras C, sufren cambios funcionales duraderos, amplificando su actividad y manteniéndose esta sin necesidad de estímulos provenientes de los tejidos periféricos. El fenómeno del wind-up se produce como consecuencia de la acción del glutamato sobre los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA). Estos normalmente participan en la transmisión del dolor, sin embargo, una liberación continuada del glutamato produce una alteración en el funcionamiento interno de la neurona de segundo orden WDR y lleva a la apertura de estos receptores. El proceso se desarrolla de la siguiente manera: cuando el glutamato es liberado por los aferentes primarios en la sinapsis se fija a las NNSO. Esto desencadena su despolarización por la entrada de sodio en la célula. El receptor NMDA normalmente está bloqueado con un ion magnesio, de forma que el glutamato es incapaz de abrir este canal iónico. Sin embargo, una

despolarización continuada lleva a la eliminación del magnesio en los receptores NMDA permitiendo que el calcio entre en el citoplasma. Los iones  $\text{Ca}^{2+}$  son segundos mensajeros que activan una multitud de enzimas multicelulares. Uno de sus muchos efectos es la fosforilación de los canales iónicos existentes en la membrana de la neurona postsináptica. La fosforilación determina que el receptor se mantenga abierto durante más tiempo impidiendo que el magnesio vuelva a cerrar el canal. A largo plazo, la expresión genética en el núcleo de la neurona se modifica, lo que conlleva una síntesis de nuevos canales iónicos. La neurona, así sensibilizada, se transforma en hiperexcitable tanto a estímulos dolorosos como a estímulos indoloros. La sensibilización central tiene otros muchos efectos: además de la alodinia y la hiperalgesia secundaria, puede provocar un aumento en la actividad espontánea y una expansión de los campos receptores, lo que provoca la difusión del dolor más allá de los bordes del correspondiente segmento medular.

El último eslabón a nivel espinal en la transición de dolor agudo a crónico son los cambios morfológicos en los circuitos del asta posterior, como la generación de nuevas terminaciones de fibras aferentes o el aumento de los contactos sinápticos.

Un fenómeno que se considera que favorece el establecimiento de una situación de dolor somático crónico es el de la hiperexcitación neuronal por excitotoxicidad. Este concepto establece que un intenso input nociceptivo libera grandes cantidades de SP y glutamato simultáneamente. Esto lleva a una apertura máxima de todos los canales iónicos permeables al  $\text{Ca}^{2+}$ . Las neuronas postsinápticas quedan anegadas de  $\text{Ca}^{2+}$  y activan todas las enzimas que están presentes en el citoplasma. Su activación en grandes cantidades puede desencadenar la muerte celular (apoptosis). El dolor crónico se facilita ya que las neuronas más sensibles a este mecanismo de excitotoxicidad son las interneuronas inhibitoras. Como resultado de este proceso, el asta posterior queda desprovista de interneuronas inhibitoras, lo que desencadena la hiperactividad y desinhibición crónica de las neuronas nociceptivas.

#### **2.4. Modulación central del dolor.**

El impulso nociceptivo, en su viaje hacia los centros superiores, está sujeto a variadas influencias moduladoras que pueden amplificarlo o inhibirlo.

Melzack y Wall elaboraron en 1965 una teoría para explicar la modulación del dolor, la teoría del control de la compuerta, representó un cambio crucial en la comprensión del dolor, contemplaba el dolor como la resultante de una interacción entre aspectos físicos y psicológicos. La teoría se basa en lo siguiente:

- La transmisión de los estímulos nociceptivos de las fibras aferentes hacia las NNSO, en la médula espinal, puede ser suprimida o amplificada por un mecanismo de compuerta en las astas dorsales.
- El mecanismo de control es dependiente de la actividad de las fibras aferentes que alcanzan el asta posterior. Un aumento en la actividad de las fibras nociceptivas tiende a facilitar la transmisión (abren la compuerta), mientras que la actividad en fibras no nociceptivas de grueso diámetro, como las fibras AB de tacto discriminativo, tiende a inhibirla (cierran la compuerta).
- El mecanismo de control de la compuerta está influenciado, a su vez, por estímulos supraespinales. La estimulación de las fibras de grueso diámetro determina la actividad del sistema de control central sobre el sistema de la compuerta espinal, que modulan su transmisión.

La información nociceptiva periférica está siendo continuamente modulada tanto por otras informaciones no nociceptivas periféricas como por la influencia del SNC.

## **2.5. Sistema modulador descendente del dolor.**

Los mecanismos moduladores descendentes son importantes, además, ya que participan en los circuitos neuronales que permiten que los aspectos emocionales y cognitivos de la experiencia dolorosa influyan en su transmisión. El sistema modulador descendente está formado por distintos componentes del tronco encéfalo, unos noradrenérgicos y otros serotoninérgicos, como el núcleo magno del rafe, el locus caeruleus y el área de sustancia gris periacueductal (PAG). La PAG puede dividirse en dos regiones distintas: la PAG dorsolateral (PAGD) y la PAG ventrolateral (PAGv). La PAGd se dirige desde el puente dorsolateral la médula ventrolateral que está implicada en el control del sistema nervioso autónomo. La estimulación de la PAGd provoca una activación del sistema ortosimpático y de las motoneuronas alfa, aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial,

vasodilatación de los miembros inferiores, incrementa la frecuencia respiratoria y provoca analgesia.

El neurotransmisor es la noradrenalina y su efecto analgésico está mediado por la analgesia opiácea de los estímulos nociceptivos mecánicos. La activación de PAGd se produce para obtener analgesia en situaciones que suponen una amenaza para el individuo y en las que es necesario desarrollar una respuesta de lucha o huida. La PAGv se dirige al núcleo magno del rafe. La estimulación de ésta provoca inhibición del sistema nervioso ortosimpático e inhibición de la motoneurona alfa. Su neurotransmisor es la serotonina y su efecto analgésico es la analgesia opiácea a los estímulos nociceptivos térmicos.

La activación de la PAGv produce analgesia en situaciones de recuperación tras una lesión. La modulación de la nocicepción también se produce en niveles superiores, por interacciones complejas en el tálamo, hipotálamo, formación reticular del troncoencéfalo, sistema límbico y distintas regiones corticales.

## **2.6. Teoría del procesamiento paralelo.**

En 1968, Melzack y Casey desarrollaron una ampliación de la teoría de control de la compuerta en la teoría del procesamiento paralelo. En esta teoría, los estímulos que llegan al asta posterior son transmitidos por diversas vías simultáneamente. Unas dan información sensitivo discriminativa y otras, afectivo motivacional del dolor. Los centros superiores influyen a ambos sistemas (sensitivo discriminativo y afectivo motivacional) una vez han evaluado toda la información cotejándola con experiencias pasadas, determinándose una respuesta adaptada. La experiencia del dolor podía ser modulada por mecanismos sensoriales, cognitivos y emocionales.

Esta teoría del procesamiento paralelo ha sido confirmada por investigaciones recientes que muestran como los distintos componentes de la experiencia del dolor utilizan distintas vías y finalizan en diferentes estructuras encefálicas. Los componentes sensoriales-discriminativos dependen, fundamentalmente, del tracto espinotalámico o del trigeminotalámico, en el caso de la extremidad cefálica, establecen sinapsis con el núcleo ventral posterior del tálamo y desde allí alcanzan la corteza somatosensorial primaria y secundaria. Los componentes afectivos

motivacionales utilizan las otras vías que se proyectan a la formación reticular, en particular al núcleo parabraquial, y a los núcleos intralaminares del tálamo y desde allí finalizan en el córtex cingulado, la ínsula, el lóbulo frontal, la amígdala y el hipotálamo.

Por último, Melzack, en 1990, desarrolló el modelo que sustenta el paradigma actual del dolor, la teoría de la neuromatriz.

## **2.7. Concepto de Neuromatriz.**

Melzack desarrollo el concepto de la neuromatriz como el mecanismo que explicaría el dolor del miembro fantasma o aquel que experimenta en los miembros inferiores sujetos que han sufrido una sección medular completa.

Propuso que el cerebro posee una extensa red neural la neuromatriz de la conciencia corporal, de la que se deriva las percepciones corporales. La neuromatriz es la responsable de las diferentes respuestas motoras, emocionales, conductuales y sensoriales incluida la percepción del dolor, asociada a cada experiencia corporal. La arquitectura sináptica de la neuromatriz está determinada por la herencia genética, pero sometidos a cambios generados por la experiencia y el aprendizaje. La neuromatriz estaría formado por diferentes componentes paralelos somato sensoriales, límbicos y tálamo corticales responsables de las dimensiones sensorial – discriminativa, afectiva emocional y evaluativa cognitiva de la experiencia del dolor. Estas respuestas se desencadenarían por la activación de una neurofirma específica que determinaría las cualidades particulares de la experiencia y de la conducta del dolor.

La teoría de la neuromatriz del dolor asume que este se experimenta en la imagen corporal, el cuerpo virtual, que posee el cerebro. El concepto de neuromatriz tiene profundas consecuencias en la consideración del dolor y abre la puerta al desarrollo de nuevas aproximaciones clínicas y terapéuticas.

## **CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA**

Se basa en tres aspectos importantes, los cuáles son:

### **3.1. Inspección**

Hay que observar, ante todo, la actitud y la posición de la cabeza, centrada o ladeada, fija o libre y móvil. Ello nos dará idea de la presencia de contracturas musculares, de un cuello corto en el Down o Síndrome de Klippel-Feil, o de actitudes de defensa que ya nos orientaran en la patología, especialmente si suponen la pérdida de la lordosis cervical normal.

Los pacientes con subluxación atlo-axoidea pueden tener la necesidad de sostener la cabeza con las manos (signo de Rust), un signo que nos debe hacer pensar en la presencia de una patología traumática grave.

La inspección de la columna cervical, con el enfermo de pie o, mejor, sentado permitirá observar la lordosis cervical, que se pierde y rectifica en casos de dolor cervical traumático (síndrome del latigazo cervical) o degenerativo (cervicoartrosis), puesto que ambos cursan con gran contractura muscular, pero también en afectaciones más graves como la espondiloartritis anquilosante o enfermedad de Bechterew. Se comprobará la perfecta simetría de ambos lados de la columna cervical. Una asimetría ha de hacer pensar en una fractura o fractura-luxación, una deformidad estática tipo escoliosis, una asimetría muscular como en la torticollis o una masa localizada, tumoral o glandular. Al punto en el que la columna cervical articula con el occipital en la base del cráneo se le llama inion y es claramente visible o palpable.

### **3.2. Palpación**

La palpación de la columna cervical se efectúa con el paciente sentado y el explorador situado detrás de él. Empieza a nivel occipital, a ambos lados de la protuberancia occipital externa, en la inserción del trapecio, los rectos posteriores del cuello y con la palpación de los nervios suboccipitales de Arnold.

Estos puntos de Arnold son dolorosos en procesos degenerativos, pero sobre todo traumático, como en el latigazo cervical, aunque también son “puntos gatillos” clásicos de la fibromialgia. Seguirá con la palpación de las apófisis mastoides, lugar de inserción superior del músculo esternocleidomastoideo, tantas veces implicado en la patología cervical, pero también en procesos diversos orofaríngeos y del cuello. Se explora lateralizando la cabeza del enfermo hacia el lado contrario.

En las lesiones por hiperextensión, es frecuente encontrar una contractura unilateral del esternocleidomastoideo conocida como torticollis, que se presenta con la típica inclinación hacia el lado afecto pero con la cabeza girada hacia el lado contrario.

Esta contractura unilateral puede aparecer también espontáneamente, sin traumatismo previo, en determinados momentos o posiciones como después de dormir, al sacar la cabeza por la ventanilla del tren, después de un movimiento cervical forzado, etc.

Se palparán las apófisis espinosas de las vértebras cervicales: la primera que se palpa es la de C2 y la más sobresaliente las de C7 (vértebra prominens), a pesar de que la de D1 aun sobresale más.



En condiciones normales están bien alineadas y no son dolorosas, por lo que su mala alineación o el dolor a la palpación nos ha de hacer pensar en la posibilidad de una fractura o una luxación.

Se palparán también las carillas articulares, a ambos lados de las espinosas y en profundidad al músculo trapecio. Las articulares, especialmente las de la columna cervical baja, suelen ser dolorosas en los procesos degenerativos cervicales.

El músculo trapecio forma las alas posteriores del cuello, y va a insertarse en la clavícula y la espina de la escápula. Su palpación es mejor hacerla de los dos trapecios a la vez para valorar una contractura o dolor diferenciales, lo que suele verse en las lesiones cervicales en flexión, pero también en muchas otras patologías de la columna cervical.

En el latigazo cervical, además de palpación dolorosa unilateral del trapecio, habrá dolor en el ángulo superointerno de la escápula, en la inserción del músculo angular del omóplato, un trigger point frecuente también en la fibromialgia.

La palpación de la cara anterior de cuello se hará con el paciente sentado o en decúbito supino. Se observará el triángulo formado lateralmente por los músculos esternocleidomastoideos, inferiormente por la escotadura esternal y superiormente por la mandíbula, y en él se explorarán las cadenas linfáticas, situadas por dentro de los mencionados músculos, la glándula tiroides y el pulso de la arteria carótida.

Hay que recordar que la inflamación de los ganglios linfáticos laterocervicales es una causa frecuente de torticollis.

En la cara anterior se observará la fosa supraclavicular, por la que puede palparse una costilla cervical o tumoraciones de la cúpula pleural, como el tumor de Pancoast y se buscarán varias estructuras prominentes como el hueso hioides, situado inmediatamente por encima del cartílago tiroides, la popularmente conocida como nuez de Adán, y el cartílago cricoides, situado por debajo del cartílago tiroides y lugar donde se efectúa la traqueotomía de urgencia.

A ambos lados del cricoides y en profundidad se pueden palpar los tubérculos de Chassaignac o tubérculos carotídeos anteriores de la apófisis transversa de C6.

Aunque no pertenecen a la patología ortopédica, conviene recordar que el hueso hioides corresponde aproximadamente al nivel de C3, el cartílago tiroides al nivel de C4-C5 y el cricoides al nivel de C6.

### **3.3. Exploración**

El dato exploratorio más importante de la columna cervical es la valoración de su movilidad. La columna cervical se movilizan en flexión, extensión, inclinación y rotación derecha e izquierda, que son los movimientos a los que se dirige la cabeza, y cuyo conjunto se le llama circunducción.

La cabeza puede inclinarse hacia delante (flexión) entre 35° y 45°, y hacia atrás (extensión) otros 35°-45°, lo que puede objetivarse midiendo con una cinta métrica la mínima (0 cm) y la máxima distancia entre la barbilla y el esternón, que suele ser de 18-20 cm. Aproximadamente el 50% de la flexo-extensión se hace entre el occipital y C1, repartiéndose la otra mitad entre el resto de las vértebras.

La cabeza puede inclinarse hacia los lados (inclinación lateral derecha e izquierda) unos 45°, y puede rotar hacia ambos lados, siendo la rotación en extensión superior (60°) a la rotación en flexión (45°).

A veces se valora la inclinación lateral midiendo la distancia entre el trago de la oreja y el vértice del hombro, y hay que recordar que la inclinación no es exactamente un movimiento puro, sino combinado de flexo-extensión y rotaciones, que se hace por igual a lo largo de toda la columna cervical.

Al igual que en la flexo-extensión, el 50% de las rotaciones tienen lugar entre C1 y C2, mientras que el otro 50% se reparte entre las otras vértebras, lo que da cuenta de la importancia del segmento occipito-atlo-axoideo.

La limitación de la movilidad activa es más propia de la patología traumática, mientras que la limitación de la movilidad pasiva es más propia de la patología degenerativa, aunque debe hacerse con mucha precaución si se sospecha una fractura cervical. La rotación en extensión máxima explora los segmentos bajos de la columna cervical, mientras que la rotación en flexión máxima explora los segmentos altos de la columna cervical. La exploración de la movilidad es la primera y más importante maniobra para conocer una posible patología cervical.

Hay una serie de pruebas específicas para determinadas patologías de la columna cervical, que deberemos llevar a cabo si queremos hacer una buena exploración de este segmento vertebral:

### **3.4. Pruebas de exploración clínicas.**

- **Prueba de la compresión de Jackson.**

Paciente en sedente y el explorador situado detrás de él, se presiona con las dos manos la cabeza hacia abajo, estando la cabeza en ligera extensión primero y en rotación lateral derecha e izquierda después. Si hay una radiculopatía, puede reproducirse el dolor y la irradiación braquial, y si hay una artrosis de las articulares también se despertará el dolor. La compresión en flexión dolorosa indica más bien patología discal. (fig.15)

- **Prueba de la distracción**

Se hace elevando la cabeza suavemente con una mano en la barbilla y otra en el occipucio, y sirve para ver si se alivia el dolor provocado por una radiculopatía o una discopatía cervical o, por el contrario, empeora, lo que significa patología muscular o ligamentosa. (fig. 16)

- **Maniobra de Valsalva.**

El paciente debe hacer fuerza como si quisiera soplar sobre el borde de la mano o con el dedo pulgar en la boca. En realidad es un aumento de la presión intraabdominal que provoca a su vez un aumento de la presión intratecal y, por tanto, será positiva cuando haya una patología que disminuya el espacio, por ejemplo una hernia discal cervical o un tumor.

Por esto, en estos casos, La radiculalgia aumenta con la tos, el estornudo o la defecación, que son otras formas de aumentar la presión abdominal. (fig. 17)

- **Prueba de Naffzinger-Jones.**

También es una maniobra de aumento de la presión intratecal, y consiste en comprimir unos minutos las venas yugulares y observar si esto incrementa el dolor radicular por aumento de la tensión del líquido céfalo-raquídeo. En la anestesia quirúrgica este bloqueo provocado de la circulación de retorno se conoce como maniobra de Queckenstedt y es útil en cirugía vertebral. (fig. 18)

- **Maniobra de Spurling.**

Paciente en sedente y el explorador situado detrás de él, se inclina y rota la cabeza, se coloca una mano encima de ella y con la otra se golpea ligeramente sobre la mano.

Si hay una radiculopatía, el dolor puede reproducirse o exacerbarse, especialmente en extensión, porque el agujero de conjunción tiende a estrecharse, pero la prueba también es positiva si hay un proceso degenerativo de las carillas articulares. (Fig. 19)

- **Prueba de Soto-Hall.**

Paciente de decúbito supino, se le invita a levantar la cabeza, acercando el mentón al esternón, mientras el examinador aprieta ligeramente el esternón hacia abajo. Si hay un trastorno traumático o degenerativo, especialmente si cursan con contractura muscular, aparece dolor en la nuca. (Fig. 20)

- **Prueba de Adson.**

Sirve para valorar la presencia de una costilla cervical y de un posible síndrome del desfiladero cervico-torácico, puesto que se basa en observar cómo desaparece el pulso radial cuando se hace abducción, extensión y rotación externa del brazo(es decir, poniendo los brazos en cruz), mientras se dice al paciente que gire la cabeza hacia el brazo que se prueba. En este momento, la

presión de los escalenos puede comprimir la subclavia y hacer desaparecer el pulso radial. La prueba hay que hacerla siempre de manera comparativa. (Fig. 21)

- **Índice de discapacidad cervical**

Es un cuestionario en el cuál ha sido diseñado para aportar información sobre cuánto interfiere el dolor de cuello en las actividades cotidianas del paciente. (Fig.

10)

## **CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO**

El tratamiento de los pacientes con dolor crónico debe plantearse desde una perspectiva multidimensional. Pretende influir sobre todas las aferencias biológicas, psicológicas y sociales. Los objetivos pueden resumirse en tres: el tratamiento de las disfunciones físicas y la discapacidad, la desensibilización central y, por último, el manejo de los distintos componentes psicosociales que favorecen y perpetúan las conductas del dolor y la discapacidad. Los ejes del tratamiento son la educación del paciente y el diseño de

un programa de reeducación física dirigido a obtener una desensibilización y a la discapacidad específica que presente.

El objetivo del tratamiento es aliviar el dolor y el segundo, que la mejoría sintomática permitirá que el paciente vuelva a su actividad normal.

Eliminar el dolor no es la parte fundamental del tratamiento. Muchos pacientes con tratamiento mejoran clínicamente pero no vuelven a trabajar y siguen manteniendo una situación de discapacidad. Debe ponerse el énfasis, y éste es uno de los aspectos fundamentales, no ya en la eliminación del dolor, sino en que el paciente se reincorpore a sus actividades laborales, familiares y sociales.

La modalidad de tratamiento pasiva que se utiliza es irrelevante en el resultado. Los aspectos que sí suponen una diferencia en el resultado son la educación, la fisioterapia activa y aumentar el nivel de actividad del paciente.

En la práctica, el tratamiento debe basarse en dos pilares básicos, la educación del paciente y el diseño de un programa de reeducación física dirigido a obtener una desensibilización y a reducir la discapacidad específica que se presente.

Un aspecto fundamental de este modelo biopsicosocial es que el paciente asuma un papel activo durante todo el proceso. El terapeuta debe participar en la desmedicalización del problema, asumiendo una función totalmente distinta a la biomédica habitual. El terapeuta, en lugar de aplicar técnicas, actúa más bien como educador; su objetivo es motivar cambios cognitivos y conductuales, transmitiendo información al paciente y diseñando un programa de reeducación física adaptado. En esta nueva relación terapeuta-paciente es importante escuchar al paciente, reconocer su dolor, ofrecer su apoyo y obtener su confianza demostrando conocimientos actualizados sobre su problema.

#### **4.1. Educación.**

El aspecto más importante del tratamiento es la educación del paciente. Un ejemplo de educación con resultados contraproducentes es la que comúnmente se utiliza en las back school en el manejo de pacientes con dolor lumbar crónico. Al paciente se le explican aquellos factores anatómicos y biomecánicos responsables del dolor lumbar, Este tipo de educación tiene un efecto negativo ya que conceptualiza el dolor lumbar en términos de un problema estructural, de forma que el paciente

interpreta que su estructura es vulnerable a la lesión. Además, incrementa la atención en el dolor y aumenta la utilización de los recursos sanitarios.

El paciente debe comprender que el dolor es contextual. Su situación laboral, familiar y social puede tener una influencia determinante en la persistencia del dolor.

Deben crearse expectativas positivas, ayudando al paciente a identificar creencias y conductas disfuncionales. El paciente debe comprender el impacto que tienen los pensamientos catastrofistas y las conductas de miedo-evitación en el desarrollo de la discapacidad. Conocer la naturaleza del dolor crónico reduce la sensación de amenaza y las emociones asociadas a la experiencia del dolor, y disminuye, así, la activación de los sistemas de alarma y de defensa, endocrino, simpático y motor, ayudando a restaurar la función inmunitaria.

Actualmente se están empleando modelos de educación novedosos, que están mostrando muy buenos resultados, como el desarrollado por Butler y Moseley. El método propuesto se basa en explicar la neurofisiología del dolor, haciendo uso de las nuevas aportaciones de la neurociencia, para que el paciente comprenda la función de los pensamientos, actitudes y conductas en el desarrollo del dolor crónico. La educación en la neurofisiología del dolor cambia la forma de pensar de los sujetos acerca del dolor y disminuye su discapacidad.

Los trabajos de Moseley evidencian que los cambios cognitivos sobre el dolor producen una disminución del umbral del dolor durante la realización de actividades funcionales.

El paciente debe de entender que el dolor no es signo de lesión, sino la consecuencia de una sensibilización central. Debe conocer que los cambios neuroplásticos que ha sufrido su SNC son capaces de provocar un dolor grave y persistente sin que exista una lesión tisular significativa.

El dolor está dirigido a la acción, de forma que todas sus dimensiones sensoriales y emocionales sirven para desarrollar conductas que prevengan la lesión. El paciente debe conocer, asimismo, que la sensibilización central determina una disminución en la tolerancia de los tejidos al estrés mecánico debido al desuso y el establecimiento de patrones motores disfuncionales.

Moseley ha demostrado, utilizando técnicas de neuroimagen funcional, que la educación en la fisiología del dolor reduce marcadamente la actividad cerebral generalizada, característica de la experiencia del dolor. Combinar la educación en fisiología del dolor con aproximaciones terapéuticas que mejoren las capacidades físicas del paciente produce un cambio significativo en las creencias, reduce el dolor y mejora la calidad de vida.

#### **4.2. Reeducción física**

La reeducación física puede dividirse en dos apartados: uno, específico, dirigido a tratar la discapacidad específica del paciente y otro, inespecífico, cuyo es objetivo es aumentar progresivamente el nivel de actividad física en general. En muchas ocasiones, además, es necesario atender inicialmente la disfunción articular física articular, miofascial, neural o de control neuromuscular que presente el paciente.

#### **4.3. Tratamiento de la disfunción física.**

El tratamiento de la disfunción física articular, miofascial, postural o neural, pretende disminuir las aferencias nociceptivas implicadas en el desarrollo de la sensibilización central, así como corregir aquellos factores de perpetuación implicados. Las disfunciones físicas se derivan frecuentemente de las conductas de miedo-evitación y son específicas de cada paciente individual. El tratamiento deberá adaptarse a cada paciente en función de sus disfunciones físicas específicas.

Las técnicas activas cobran mayor importancia, por eso desde el inicio del tratamiento debe enseñarse al paciente modalidades de autotratamiento de las disfunciones físicas encontradas, como ejercicios de estiramiento, de automovilización y de reeducación del control neuromuscular, reeducación postural, etc., para que los realice en su domicilio. El objetivo es que el paciente aprenda a ejercer un control sobre su dolor.

Durante la primera etapa, es muy importante obtener una reducción de los síntomas, para conseguir la máxima confianza del paciente, logrando así su colaboración durante todo el proceso.



#### **4.4. Reeducción física específica y tratamiento de la intolerancia.**

El objetivo es eliminar la intolerancia para que el paciente sea capaz de reanudar sus actividades laborales, familiares y sociales con la menor discapacidad posible. Para ello, se proponen dos modelos de intervención: uno, la reeducación física dirigida a atender aquella intolerancia específica, y otro, el entrenamiento del cuerpo vital.

El tratamiento de la intolerancia se realiza con una exposición gradual a ese movimiento o postura. El aspecto esencial y, a la vez, más complejo, de esta exposición gradual es la planificación. Debe establecerse como línea base aquel nivel de actividad muy por debajo del que pueda desencadenar una reactivación del dolor. El aumento en la actividad debe ser lento pero obligatoriamente progresivo. El dolor debe dejar de ser el parámetro que determine la realización de los ejercicios o de cualquier actividad propuesta.

Si el paciente, por ejemplo, presenta una intolerancia a la sedestación, se diseñará un programa que, diariamente, irá aumentando el tiempo que debe permanecer en esta posición. Cuando se trabajan posturas o movimientos en los que esta intolerancia es grave, es necesario utilizar técnicas de neuromodulación. Ésta pretende reducir el umbral de activación de los nociceptores periféricos y facilitar la modulación central del dolor para aumentar la tolerancia de los tejidos al estrés mecánico. La aplicación de distintos tipos de corrientes, calor, ejercicios de estiramientos, entre otros pueden tener un efecto neuromodulador.

Hay que evitar la dependencia del terapeuta y limitar el contacto con el personal de salud. Los automasajes, baños con agua caliente, estiramientos activos, movilización articular activa, son ejemplos de herramientas que pueden resultar efectivas siempre y cuando el paciente las perciba como beneficiosas y agradables.

En ocasiones, la intolerancia es tan grave que antes de iniciar una exposición gradual es necesario reeducar el cuerpo vital. Recientemente se han propuesto distintas estrategias, como son la reeducación en espejo, la reeducación con realidad virtual, etc.

#### **4.5. Reactivación física.**

Se propone al paciente un aumento progresivo de su nivel de actividad en general, escogiendo un deporte u otra actividad. Deben analizarse cuales son las actividades físicas que se deben de trabajar en función de los requerimientos de la vida del paciente. Toda actividad debe estar orientada a alcanzar metas funcionales específicas que sean significativas para el paciente. Un aspecto que puede facilitar la adaptación progresiva al estrés mecánico es que las actividades físicas se realicen en un ambiente agradable para el paciente. Deben de evitarse aquellas actividades que sean aburridas.

Los beneficios de la actividad física no solo se derivan de una mejora en el acondicionamiento físico, sino de su efecto sobre las creencias. El mensaje más importante que se debe transmitir es que el aumento progresivo en el nivel de actividad conduce a una reducción progresiva del dolor.

Además, se debe de animar al paciente a que reanude la interacción social y las actividades recreacionales.

Para la reactivación física deben escogerse actividades que asocien un componente lúdico a que el paciente sea consciente de sus mejorías funcionales y estimularlo a realizar los ejercicios y las actividades propuestas.

#### **4.6. Ejercicios de fortalecimiento**

Los patrones posturales con problemas de reclutamiento de los músculos cervicales anteriores se presentan en pacientes con dolor cervical con tendencia a un predominio excesivo de los grupos musculares superficiales e inhibición de los estabilizadores profundos de la columna. En situaciones de carga baja este desequilibrio es más evidente aunque también hay una debilidad verdadera y falsa de resistencia de los grupos musculares superficiales y profundos.

Algunos estudios han demostrado una tendencia a la actividad excesiva en el músculo trapecio superior y los músculos superficiales anteriores del cuello durante las actividades repetitivas del miembro superior y al levantar la cabeza.

Es importante comenzar el reentrenamiento motor, concentrándose en la capacidad para reclutar y aislar los flexores y extensores profundos del cuello en situaciones de baja carga. Cuando se mantiene la tensión de forma prolongada se resalta la función de resistencia. Es importante promover la relajación completa de todos los grupos musculares, en particular de los superficiales, después del ejercicio y de la actividad. La progresión hacia ejercicios de carga más importantes permitirá recuperar la fuerza de la sucesión completa del movimiento.

#### **4.7. Reclutamiento**

##### **Flexores profundos del cuello.**

El ejercicio básico que se utiliza para reentrenar los FPC es la flexión de la cabeza mediante una flexión craneocervical (FCC). Aunque los músculos largos de la cabeza y del cuello se consideran a menudo juntos como FPC, demostraron que el músculo largo de la cabeza es el más importante durante el movimiento en el proceso, se dan instrucciones al paciente sobre la técnica más adecuada para la FCC. Mediante palpación de la parte anterior del cuello se vigilan tanto el músculo esternocleidomastoideo como los escalenos anterior y medio, inclinando la cabeza hasta el máximo posible en su amplitud de movimientos sin llegar a activar esos músculos. Si los extensores del cuello están especialmente tensos, los flexores superficiales se contraerán prematuramente para superar la resistencia, lo que hace que sea más eficaz alargar primero esos músculos para permitir un movimiento de FCC más libre. La actividad no deseada de los músculos hioideos se minimiza haciendo que la lengua se apoye en el techo de la boca con la mandíbula relajada. La cabeza debe mantenerse en contacto con la superficie, pero evitándose la retracción. Instrucciones como deslice la parte posterior de la cabeza hasta la superficie o mire hacia abajo con ambos ojos cuando comience la inclinación de la cabeza, ayudan al paciente a reclutar los músculos profundos de forma aislada. El movimiento de FCC debe mantenerse mientras se cuenta hasta 10 y se repetirá 10 veces, dos veces al día.

El reclutamiento y aislamiento de los EPC, pueden lograrse en decúbito supino o de pie contra una pared. En teoría esta última posición es más sencilla debido a la ayuda de la gravedad, pero algunos pacientes relajarán los músculos superficiales

más eficazmente en decúbito supino, y es mejor para los pacientes con mala postura. En bipedestación, la cabeza debe mantenerse en contacto con la pared durante todo el ejercicio para garantizar que se utilizan los flexores sin realizar una actividad extensora excéntrica. En decúbito supino, el uso de una toalla enrollada ayuda a apoyar la lordosis normal de la columna cervical. Sin embargo, para algunos pacientes esta toalla es incómoda y otras tienden a presionar la espalda contra ella utilizando un movimiento de retracción y no el movimiento correcto de FCC. Es más fácil apoyarse en una almohada que no usarla. Para determinar que opción es la mejor en cada paciente se utilizará el juicio clínico.

En pacientes con patrones de activación de larga duración en su cuello, los músculos escalenos a menudo están tan hipertónicos que se usan como músculos de respiración primarios. El entrenamiento de reducción del tono muscular puede comenzar con ejercicios de respiración diafragmática, favoreciendo el movimiento costal lateral mientras se vigilan los escalenos para reducir su excesiva actividad.

### **Extensores profundos del cuello.**

Una técnica como la energía muscular o la estimulación muscular eléctrica pueden ayudar a enseñar al paciente a percibir la contracción localizada que desea en el músculo multifido o en un músculo suboccipital. Con el paciente en decúbito supino se puede enrollar una toalla bajo el cuello para facilitar el movimiento de extensión de un cuadrante unilateralmente y facilitar la contracción del multifido.

Otro método que permite reclutar los EPC consiste en realizar un movimiento de extensión segmentario desde una posición con la cabeza baja desde el tórax en dirección craneal. Si la barbilla se mantiene metida inicialmente, los músculos superficiales estarán menos activos durante este movimiento. Como el movimiento se realiza de forma segmentaria, el foco se sitúa en las capas musculares más profundas. Además, el movimiento tiene que ser fluido y relajado, ya que una sobreactivación solo favorecerá la rigidez que se ve con tanta frecuencia en los pacientes con dolor cervical crónico.

### **Fuerza y Resistencia.**

Un ejercicio con una carga mayor que utilice una resistencia añadida podrá ser más eficaz para recuperar totalmente la fuerza y la resistencia. En consecuencia, para optimizar el retorno de la función muscular normal del cuello se deberán incluir ejercicios de carga progresivamente mayores en algún momento del programa de rehabilitación. Sin embargo, cuando el dolor cervical es más intenso tiende exacerbarse con los ejercicios de carga más alta, especialmente si se aplican demasiado pronto, y en consecuencia, se aumentaría la inhibición de la función muscular normal. En aquellos casos de sobre activación muscular y rigidez de larga evolución parecería contrario a la lógica añadir cargas mayores que facilitasen una activación muscular incluso más superficial.

Por otro lado, los pacientes con dolor cervical de poca intensidad y debilidad muscular generalizada tolerarían mejor una progresión más rápida hasta ejercicios de carga mayor, y sería más beneficioso para ellos siempre y cuando se demostrara un equilibrio muscular adecuado. Como es necesario contraer la musculatura profunda para estabilizar la columna antes de aplicar una carga, el inicio y el mantenimiento de una FCC con los FPC utilizando ejercicios de carga más alta facilitarían el desarrollo de un remodelado óptimo.

### **Progresión en flexión cervical con cargas más altas.**

Los ejercicios de autorresistencia pueden graduarse y su carga es menor que la de los ejercicios con levantamiento de la cabeza. Las manos o una pelota colocadas bajo la barbilla para resistir una contracción isométrica o concéntrica facilitan el remodelado de los FCC, mientras que una contracción isométrica mantenida puede aumentar haciendo que el paciente adquiera hasta una posición cervical neutra y la mantenga mientras se inclina hacia atrás utilizando las caderas, para añadir la resistencia ejercida por la gravedad. Después, este movimiento puede avanzar un poco más si el paciente se sienta hacia atrás sobre una pelota de ejercicios desplazando aún más su espalda dentro de la amplitud de movimiento.

El movimiento de flexión cervical baja puede realizarse en un plano inclinado. Para ello, el paciente utiliza el movimiento de flexión para levantar apenas la cabeza de la camilla hasta una posición neutra. La resistencia aumentarse si se incrementa

progresivamente el tiempo en que se mantiene la postura, y la dificultad aumenta gradualmente si se reduce el ángulo de inclinación.

Para aumentar la resistencia se puede usar una banda elástica thera-band. Para el ejercicio isométrico en sedestación, el paciente adopta una flexión cervical baja en posición neutra con la banda rodeando su frente y, manteniendo esa posición neutra, se inclina hacia delante utilizando las caderas para aumentar la resistencia. También puede usarse la banda para aumentar la resistencia en ejercicios isotónicos en el intervalo de movimientos, siempre que se controle la traslación anterior de la cabeza y cuello.

En decúbito supino se puede realizar un ejercicio de levantamiento de la cabeza aplicando dos técnicas diferentes. Para una contracción isométrica, el paciente mantiene la flexión cervical neutra y levanta la cabeza de la superficie, aumentando progresivamente el tiempo en que se mantiene esa postura. Otra opción es realizar un ejercicio de flexión isotónico segmentaria, continuando con la flexión cervical baja hasta el final de la amplitud de movimiento. Puede ser útil utilizar una toalla enrollada bajo el cuello para facilitar la acción de la flexión cervical.

### **Progresión de ejercicios en extensión con cargas más altas.**

El fortalecimiento de los EPC puede aumentar progresivamente si se incrementa el efecto de la carga de la gravedad a cuatro patas. La posición inicial es con la cabeza caída en flexión completa y la espalda combada. Se le pide al paciente que busque una postura lumbopélvica neutra y se le enseña a obtener una postura torácica neutra empujando con los brazos hacia arriba hasta obtener una ligera cifosis, sin sobreflexión. En un primer momento, se mantiene la barbilla metida y se alinea la cabeza con el tronco mediante una extensión segmentaria, comenzando en la parte inferior de la columna cervical. Al final del movimiento se relaja ligeramente la barbilla para garantizar que se obtiene una lordosis cervical neutra y no una retracción cervical alta, colocando el plano facial paralelo al suelo. Esta postura se mantiene durante 10 s. Al revertir el movimiento, empezando con la flexión segmentaria en la zona superior de la columna cervical hasta que la cabeza esté colgando en flexión completa, se consigue la carga excéntrica de los extensores del cuello. La postura se modifica si la carga tiene que ser menor, inclinándose hacia

delante sobre una pared o una camilla. Si el paciente no puede tolerar la carga en las muñecas se puede usar en apoyo en los codos en decúbito prono, o se puede tumbar sobre el extremo de la camilla para realizar el componente cervical del movimiento. Cuando pueda realizar el movimiento, el ejercicio evoluciona hasta llegar a la hiperextensión, controlando el colapso en traslación anterior. Si se suma la rotación pura en la postura neutra a cuatro patas nos estaremos centrando en reentrenar los suboccipitales posteriores, ya que la zona superior de la columna cervical es responsable de la mayor parte de la rotación de la columna cervical.

### **Ejercicios de lateroflexión /rotación para la debilidad asimétrica.**

En muchos pacientes con predominio unilateral de los síntomas, la atrofia y la debilidad serán más importantes en el lado afectado. Aunque los ejercicios descritos previamente permiten a menudo recuperar la fuerza bilateralmente, hay algunas situaciones en las que será más adecuado aplicar la carga de forma asimétrica durante la rotación y la lateroflexión. Muchos de esos ejercicios también se consideran ejercicios de control del movimiento.

Se puede crear pendiente sobre la horizontal poniendo una cuña de espuma debajo de la cabeza del paciente, la cual puede actuar como resistencia cuando la cabeza se pone en una posición equilibrada. Se dan instrucciones al paciente para que mantenga durante todo el ejercicio una FCC mediante los FPC definida previamente. En la posición equilibrada se baja lentamente la cabeza siguiendo la pendiente realizando una rotación derecha, y se utiliza el control excéntrico de los músculos en el lado izquierdo del cuello. Después, se revierte el movimiento utilizando los músculos izquierdos concéntricamente para llevar la cabeza de nuevo a la posición partida, y se continúa subiendo la pendiente con una rotación

izquierda completa. A continuación, la cabeza vuelve a la posición neutra y con una FCC relajada antes de repetir el ejercicio.

La carga asimétrica en los flexores o extensores puede aumentar si, respectivamente, se añade una rotación cervical pura al levantar la cabeza durante la ejecución de la flexión cervical en el plano inclinado o en la posición a cuatro patas. Se dan instrucciones al paciente para que evite las compensaciones habituales de la lateroflexión o la extensión craneovertebral, en particular hacia el extremo final del movimiento. El movimiento diagonal en un cuadrante en flexión durante el ejercicio en decúbito supino o el movimiento en el cuadrante en extensión en la postura a cuatro patas también desviarán la carga unilateralmente.

Los ejercicios isométricos se pueden realizar con una rotación o lateroflexión débiles. El soporte de la pared y una FCC preestablecida ayudarán a prevenir la traslación no deseada. Se puede usar la banda elástica para oponer resistencia en las contracciones isométricas o isotónicas.

El peso de la cabeza puede usarse como carga en decúbito lateral, con o sin una almohada o una toalla enrollada bajo el cuello para actuar como fulcro. De nuevo, se realiza una FCC preestablecida antes de inclinar la cabeza en lateroflexión realizando un movimiento angular y no una traslación.

Es importante mantener el control segmentario durante los movimientos de cabeza y cuello, ya que muchas actividades cotidianas requieren un cuello móvil.

### **Posición cervical neutra durante la carga de una extremidad.**

Se debe aplicar el razonamiento clínico ante la presentación de cada paciente para determinar que movimientos del miembro superior en que posiciones y con qué cargas son las más adecuadas para cada caso en esa etapa de su rehabilitación.

- **Posiciones:** en un paciente con un cuello irritable y problemas de control motor, los movimientos del miembro superior pueden realizarse con el paciente en decúbito supino sobre la colchoneta antes de poder realizar un rodamiento completo o medio. En decúbito, la gravedad y el contacto con la cabeza sobre la superficie ayudan a prevenir la tendencia de la cabeza a hacer protrusión



durante los movimientos de la extremidad por encima de la cabeza. Cuando se progresa hasta realizar ejercicios en sedestación y después en bipedestación, la posición de la cabeza sobre la pared puede proporcionar el soporte necesario. En sedestación se puede progresar hasta la sedestación sin apoyos en la pelota y en bipedestación se progresa hasta el uso del tablero móvil. La posición a cuatro patas pone a prueba especialmente el control del desplazamiento anterior de la cabeza, que se ve con tanta frecuencia en la postura con la cabeza hacia delante, y es parecida a las cargas que reciben las personas que se inclinan hacia delante durante sus actividades laborales o cotidianas.

- **Movimientos del miembro superior:** los movimientos del miembro superior se seleccionan a partir de los que resulten ser menos provocadores, evolucionando hasta aquellos que representan un problema para el control espinal. La flexión bilateral pone a prueba la traslación anterior del cuello, mientras que la flexión unilateral o la abducción afectan a la traslación lateral. La tensión es menor si se comienza con movimientos por debajo del nivel del hombro. Los movimientos recíprocos de los miembros superiores crean una perturbación en el cuello que aumenta cuando se aumenta la velocidad del movimiento. A menudo se produce un desequilibrio muscular simultáneo en la cintura escapular que debe ser abordado, y después se utilizan esos mismos movimientos del miembro superior para mejorar la posición de la cintura escapular en reposo, el equilibrio y el control de los músculos y, a la vez, estimular el mantenimiento de una postura cervical neutra. Si antes de cada movimiento del miembro superior se recuerda al paciente que realice una FCC definida previamente de los EPC se resaltan tanto el momento como el control motor. También debe tenerse cuidado para garantizar que estos ejercicios de la cintura escapular no sean tan intensos que el paciente no pueda mantener la postura cervical neutra. A menudo, el objetivo es tanto reducir la forma física de los músculos que son hiperactivos como reforzar realmente los músculos más débiles.
- **Resistencia:** se debe ir añadiendo peso a los movimientos de la extremidad superior utilizando pesas libres, tubos elásticos y poleas. En un primero momento se mantendrán los pesos bajos, y el mayor énfasis en los patrones correctos de movimiento logrará un mayor control motor que el efecto de

fortalecimiento con cargas más altas. El resultado es más eficiente si los ejercicios contra resistencia se centran en el fortalecimiento de los estabilizadores escapulares necesarios para mejorar la función de la cintura escapular.

### **Control segmentario durante el movimiento cervical.**

La zona neutra es aquella posición dentro de la amplitud de movimientos en la que la resistencia al movimiento oponen las estructuras estabilizadoras inertes de la columna es mínima.

En algunos ejercicios de control motor segmentario se utiliza una carga baja y pueden integrarse en el programa de ejercicios en las etapas iniciales de la rehabilitación. Si se utiliza una cuña de espuma con la cabeza sobre la zona más alta, inicialmente se permite el movimiento controlado sin apoyo de carga. El paciente comienza el ejercicio realizando la FCC definida previamente de los FPC y después controla el movimiento del cuello a medida que la cabeza baja la pendiente en una dirección, luego vuelve a la zona más alta y repite el ejercicio hacia el lado opuesto. Como hemos descrito anteriormente al hablar de los ejercicios de fortalecimiento, la posición en equilibrio aumentará la carga para estimular el control motor.

La rotación pura a la altura de los ojos y una lateroflexión pura pueden practicarse a lo largo de la amplitud de movimientos máxima que puede abarcarse sin perder el control del movimiento en un solo plano. Para ello, se puede usar la pared, manteniendo la cabeza en contacto para mantener la posición cervical neutra. Para la lateroflexión se puede añadir un espejo. Los ejercicios de rotación pura con cargas más altas pueden hacerse tanto en FCC en el plano inclinado sin apoyo como a cuatro puntos. De esta forma, se garantiza que esas posiciones se mantienen sin rigidez, ya que el cuello aún puede moverse libremente.

La flexión y extensión controladas se han descrito previamente como un movimiento segmentario desde una posición con la cabeza baja hasta una posición neutra y volviendo a la flexión. Este movimiento puede hacerse

inicialmente en sedestación y después evoluciona hasta una posición a cuatro puntos. La hiperextensión controlada puede aplicarse en ambas posturas, asegurándose de no provocar un colapso en la traslación durante el movimiento. La hiperextensión controlada en sedestación con la espalda apoyada aumenta la tensión en el grupo flexor y es un ejercicio útil para pacientes que tienen que trabajar mirando por encima de la cabeza.

## **CONCLUSIONES**

- El dolor crónico no es la consecuencia de una disfunción articular, muscular o neural, sino que se deriva de una sensibilización central.
- El tratamiento de los pacientes con un síndrome musculoesquelético crónico debe basarse en la comprensión de los cambios neuroplásticos, físicos y psicosociales asociados con el dolor crónico.

- Los objetivos del tratamiento no deben dirigirse, por lo tanto, solo a la disfunción física, sino que, necesariamente, deben intervenir en aquellos componentes de índole psicosocial que favorecen la discapacidad del paciente.
- Los pacientes necesitan fisioterapeutas expertos en el tratamiento del dolor crónico, capaces de reconocer y modificar las creencias erróneas y las conductas de miedo-evitación, así como de instaurar un programa que favorezca la desensibilización, el reacondicionamiento físico y un manejo independiente del dolor por parte del paciente.
- Los nuevos conocimientos en la fisiopatología del dolor crónico y una aproximación biopsicosocial permiten entender mejor los síndromes de dolor crónico y la discapacidad que lo acompaña y capacitan al terapeuta para evaluar y tratar a los pacientes que lo sufren y no sólo las disfunciones que presentan.

## **RECOMENDACIONES**

- Evitar carga excesiva de peso, estas acciones cotidianas puede sobrecargar y dañar las vértebras cervicales ocasionando dolor, contracturas o molestias.

- Mantener una buena postura en las actividades de la vida diaria. Por ello, es importante cuidar esta zona de la columna evitando malos hábitos que alteran la postura.
- Evitar dormir boca abajo, lo cual puede llevar a una extensión de la columna cervical así como conducir a una rotación excesiva de la cabeza que puede causar contracturas cervicales. Lo mejor es optar por una almohada cervical para que la cabeza tenga un buen apoyo.
- Evitar dormir con una almohada muy alta o muy baja, que no permite la alineación de la columna cervical y por ello, puede ocasionar molestias en la zona.
- Aliviar el estrés, produce mucho cansancio y agotamiento tanto mental como físico.
- Realizar ejercicios físicos para ayudar a fortalecer la musculatura cervical, es importante la realización de ejercicios específicos de fortalecimiento en una intensidad baja y estiramientos, de este modo para que puedan acoplarse a una rutina.
- El automasaje debe realizarse de forma adecuada, es un buen complemento para aliviar la zona lesionada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Atkinson, K. (2007). Fisioterapia en Ortopedia. España: Elsevier.

2. Brotzman, S. B. (2005). Rehabilitación Ortopédica Clínica. España: Elsevier.
3. Cuelco, R. T. (2008). La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas. España: Panamericana.
4. Cuelco, R. T. (2008). La Columna Cervical: Síndromes Clínicos y su Tratamiento Manipulativo. España: Panamericana.
5. Dutton, M. (2015). Ortopedia para el Fisioterapeuta. España: Paidotribo.
6. Mancha, J. A. (2014). Valoración Manual. España: Elsevier.
7. Martínez, A. D. (2009). Cirugía Ortopédica y Traumatología. España: Panamericana.
8. Nordin, M. (2013). Bases Biomecánicas del Sistema Musculoesquelético. España: Lippincott Williams Wilkins.
9. Peñas, C. F. (2013). Síndromes Dolorosos en el Cuello y el Miembro Superior. España: Elsevier.
10. Roald Bahr, S. M. (2007). Lesiones Deportivas. España: Panamericana.
11. Rondanelli, A. M. (2014). Conceptos en Traumatología y Ortopedia. Colombia: Celsus.
12. Skinner, H. B. (2014). Ortopedia Diagnóstico y Tratamiento. México: Mc Graw Hill.
13. Traumatología, S. E. (2010). Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatología. España: Panamericana.
14. Varaona, S. (2010). Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires: Panamericana.
15. Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Anatomía de la Columna Vertebral, 2007, Rodrigo Jara, kinesiólogo,
16. Juan Andrade, Alberto Delgado, Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical, vol. 130; núm. 3, España, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Fraternidad-Muprespa, 2008.

17. Manual de Biomecánica muscular, cedomuh 2011, Dr. Tomas Nakazato, Lic. Roberto Alarcón pag.37-42.
18. Kendall's, Músculos Pruebas Funciones y Dolor Postural, 5ed, USA, Marbán, 2007.
19. Lynn Palmer. Columna Cervical. Harvard Medical School, fundamentos de las técnicas de evaluación musculo esqueléticas. Primera ed.Boston.2002.
20. Síndrome de dolor miofascial cervical [internet] disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272015000100011&lang=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272015000100011&lang=pt)
21. Anatomía del cuello [internet] disponible en: <http://dea.unsj.edu.ar/biologia2/cuello.pdf>
22. Biomecánica de la columna cervical [internet] disponible en: [http://www.edvillajunco.es/doc/4\\_Cuello\\_y\\_Tronco.pdf](http://www.edvillajunco.es/doc/4_Cuello_y_Tronco.pdf)
23. Dolor de cuello, fisiopatología (2010) [internet] disponible en: [https://www.iasppain.org/files/Content/ContentFolders/GlobalYearAgainstPain2/MusculoskeletalPainFactSheets/NeckPain\\_Spanish.pdf](https://www.iasppain.org/files/Content/ContentFolders/GlobalYearAgainstPain2/MusculoskeletalPainFactSheets/NeckPain_Spanish.pdf)
24. Columna vertebral, cervicales, músculos [internet] disponible en: [http://www.filosofiaarte.org.ar/media/uploads/cms\\_page\\_media/17/Columna%20-%20PowerPoint.pdf](http://www.filosofiaarte.org.ar/media/uploads/cms_page_media/17/Columna%20-%20PowerPoint.pdf)
25. Vértebras cervicales, características [internet] disponible en: <http://www.amicivirtual.com.ar/Anatomia/06ColVertebral.pdf>
26. Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, et al. Cervical overview group.Movilización activa y pasiva para trastornos mecánicos de cuello.
27. Bbuckup K. *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular: exploraciones – signos – síntomas*. 3ª ed. Barcelona: Masson, 2007.
28. Hoppenfeld S. *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades*. 28ª reimpr. México D.F.: El Manual Moderno, 2008.

29. Tixa S. *Atlas de Anatomía palpatoria. T.I. Cuello, Tronco y Miembro Superior*. 2ª ed. Barcelona: Masson, 2006.
30. I. Aguilar Tejedor; Dr. R. Navarro Navarro; Dr. J.a. Ruíz caballero; Dr. J. F. Jiménez Díaz; Dra. E. Brito Ojeda. Biomecánica de la columna cervical. 23• jornadas 91-93, 2009
31. Hislop Helen J. 2002 Daniels – Worthingham's Pruebas Funcionales Musculares. Madrid España. Marbram Libros, S.L.
32. Miralles RC. Spine biomechanics. Rev Soc Esp Dolor 2001; 8: 2-8.
33. Cristina de Alba Romeroa, Miguel Prieto Marcosb y Carmen Martín Calleb Centro de Salud San Fermín. Madrid. España. 2012 Las cervicalgias en la consulta de atención primaria. Actualizaciones.
34. Angela K. Bruflat, Jaclyn E. Balter, Denise McGuire, Nathan B. Fethke, Katrina S. Maluf Junio 14 Del 2012. Stress Management as an Adjunct to Physical Therapy for Chronic Neck Pain. Journal of the American Physical Therapy Association 92:1348-1359.
35. R. Torres, R. Gonzalez-Pena, F. Arrizabalagac, J. Casana-Granell, Y. Alakhdar-Mohamara y J.C. Benítez-Martínez. 20 de diciembre de 2011. Disminución del dolor en cervicalgias mediante la aplicación de microcorrientes Revista Iberoamericana de fisioterapia y kinesiología.
36. Cassidy JD, Lopes AA, Yong-Hing K. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: a randomised controlled trial. J Manipul Physiol Ther. 1992;15:570-5.
37. M. Ram Gudavalli1\*, Stacie A. Salsbury1, Robert D. Vining1, Cynthia R. Long1, Lance Corber1, Avinash G. Patwardhan2 and Christine M. Goertz1 2015 USA. Development of a care-touch control for manual cervical distraction: a randomized pilot Clinical trial for patients with cervical pain. BioMed Central 16:259.
38. Penning L. Normal movements of the cervical spine. Am J Roentgenol. 1978;130:317-326.
39. Díaz Mancha Juan A, 2014 Valoración Manual. Barcelona España. EL Sevier.
40. Gwendolen A. Jull, PT, PhD, a Shaun P. O'Leary, PT, PhD,b and Deborah L. Falla, PT, PhDc September 2008 CLINICAL ASSESSMENT OF THE DEEP



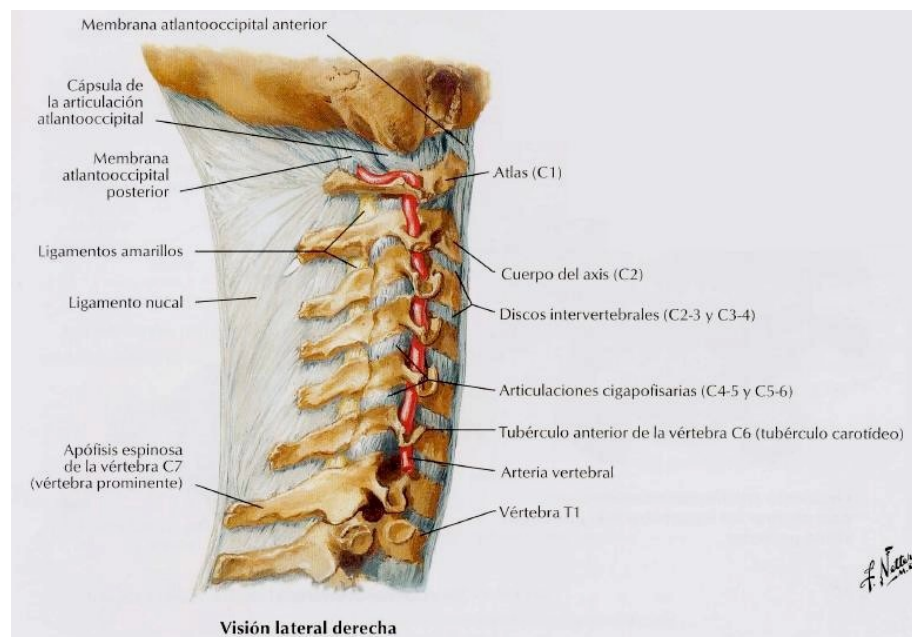
CERVICAL FLEXOR MUSCLES: THE CRANIOCERVICAL FLEXION  
TEST Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.

**ANEXOS**

## ANEXO 1: ANATOMÍA DEL CUELLO

### Anatomía Ósea

(Fig.



2)

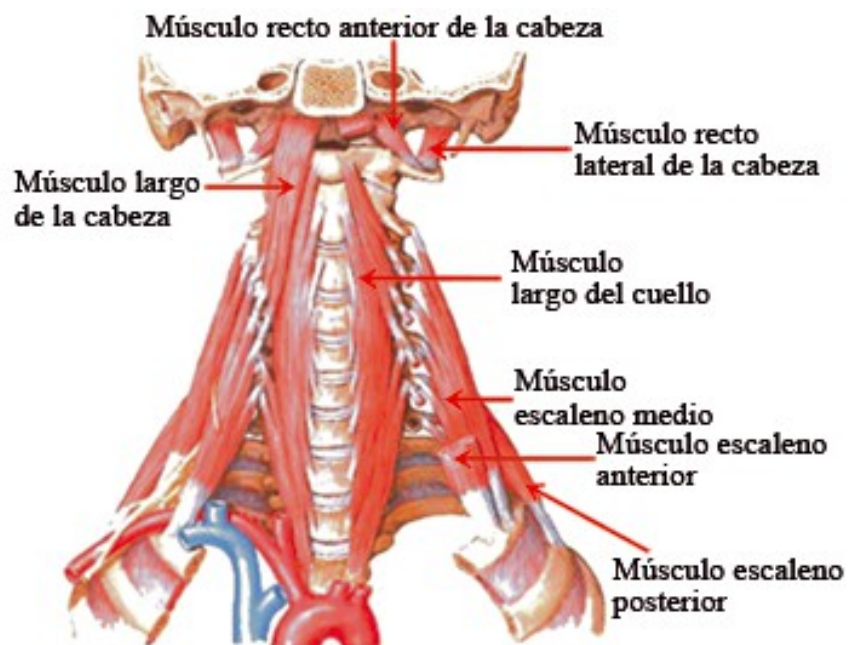
(Fig.1)

### Atlas y Axis



(Fig. 2)

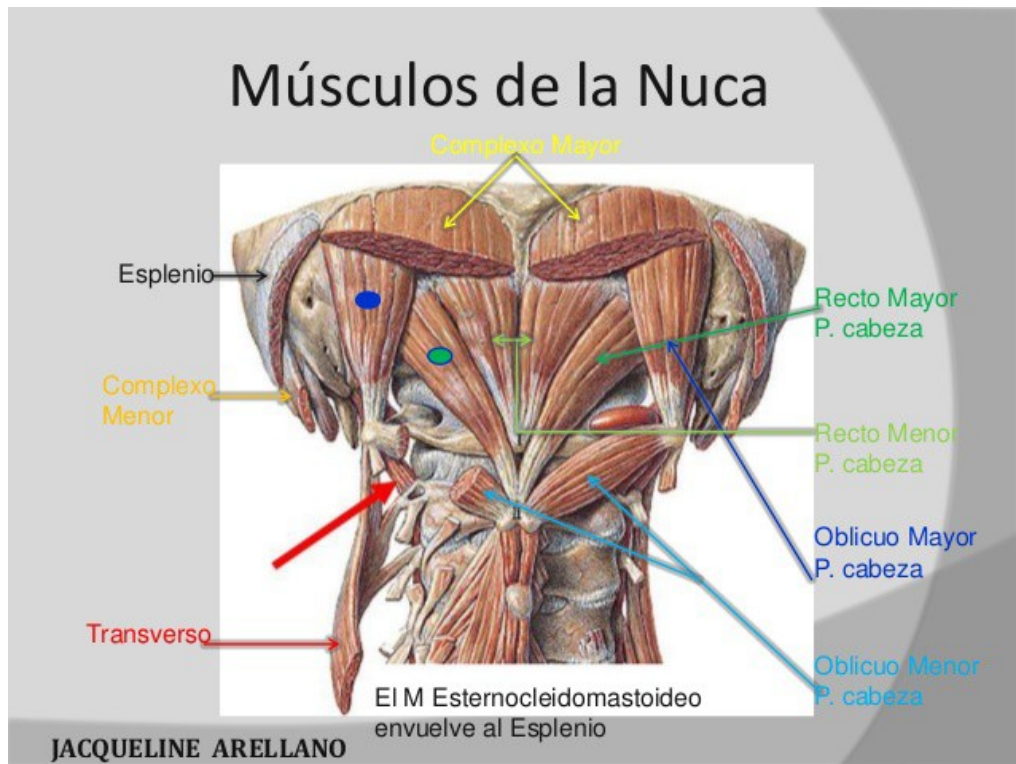
### Músculos del cuello



de la

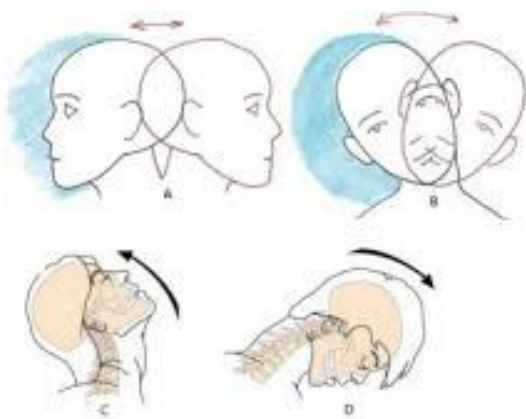
Músculos  
Nuca

(Fig.3)

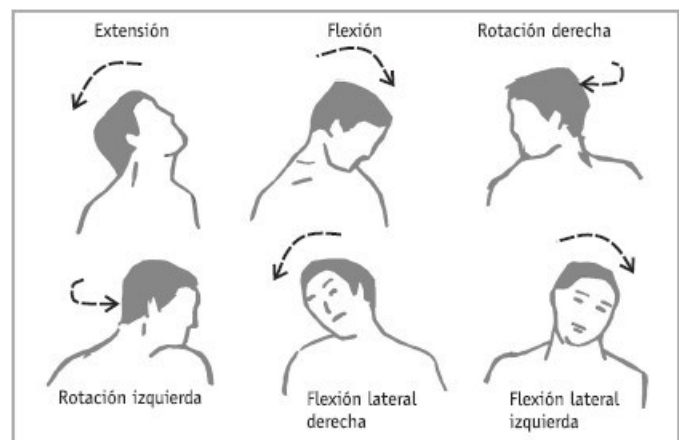


(Fig. 4)

## ANEXO 2: BIOMECÁNICA DEL CUELLO



(Fig. 5)



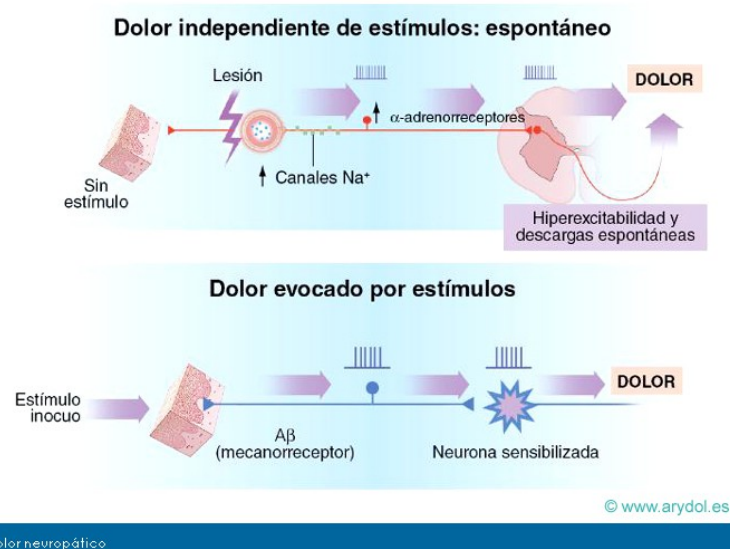
(Fig. 6)

### ANEXO 3: DOLOR CERVICAL CRÓNICO



(Fig. 7)

### ANEXO 4: FISIOPATOLOGÍA



(Fig. 8)

## Sensibilización Central

➤ Cambios plásticos en las neuronas centrales frente a un estímulo doloroso persistente

Excitación excesiva neuronal  
medular y supramedular



Activación receptores NMDA  
("wind-up")



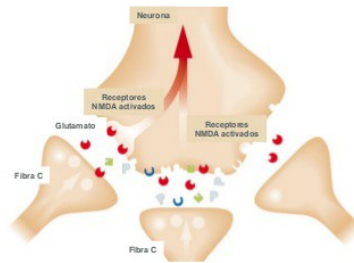
Cambio estructural



Activación espontánea



Respuestas estimuladoras



(Fig. 9)

## ANEXO 5: EVALUACIÓN



## ANEXO 1

### Índice de Discapacidad Cervical

Nombre: Fecha: Domicilio: Profesión: Edad:		
Por favor, lea atentamente las instrucciones: Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.		
<b>Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello</b> <input type="checkbox"/> No tengo dolor en este momento <input type="checkbox"/> El dolor es muy leve en este momento <input type="checkbox"/> El dolor es moderado en este momento <input type="checkbox"/> El dolor es fuerte en este momento <input type="checkbox"/> El dolor es muy fuerte en este momento <input type="checkbox"/> En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar	<b>Pregunta V: Dolor de cabeza</b> <input type="checkbox"/> No tengo ningún dolor de cabeza <input type="checkbox"/> A veces tengo un pequeño dolor de cabeza <input type="checkbox"/> A veces tengo un dolor moderado de cabeza <input type="checkbox"/> Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza <input type="checkbox"/> Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza <input type="checkbox"/> Tengo dolor de cabeza casi continuo	<b>Pregunta IX: Sueño</b> <input type="checkbox"/> No tengo ningún problema para dormir <input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche Pierdo menos de 1 hora de sueño cada noche por el dolor de cuello* <input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche Pierdo de 1 a 2 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello* <input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche Pierdo de 2 a 3 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello* <input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche Pierdo de 3 a 5 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello* <input type="checkbox"/> El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche Pierdo de 5 a 7 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello*
<b>Pregunta II: Cuidados personales</b> <i>(lavarse, vestirse, etc.)</i> <input type="checkbox"/> Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor <input type="checkbox"/> Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor <input type="checkbox"/> Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado <input type="checkbox"/> Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados <input type="checkbox"/> Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados <input type="checkbox"/> No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama	<b>Pregunta VI: Concentrarse en algo</b> <input type="checkbox"/> Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad <input type="checkbox"/> Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad <input type="checkbox"/> Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero <input type="checkbox"/> Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero <input type="checkbox"/> Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero <input type="checkbox"/> No puedo concentrarme nunca	
<b>Pregunta III: Levantar pesos</b> <input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor <input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor <input type="checkbox"/> El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa <input type="checkbox"/> El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil <input type="checkbox"/> Sólo puedo levantar objetos muy ligeros <input type="checkbox"/> No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso	<b>Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales</b> <b>Pregunta VII: Trabajo*</b> <input type="checkbox"/> Puedo trabajar todo lo que quiero <input type="checkbox"/> Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más <input type="checkbox"/> Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más <input type="checkbox"/> No puedo hacer mi trabajo habitual <input type="checkbox"/> A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo <input type="checkbox"/> No puedo trabajar en nada	<b>Pregunta X: Actividades de ocio</b> <input type="checkbox"/> Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello <input type="checkbox"/> Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello <input type="checkbox"/> No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello <input type="checkbox"/> Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello <input type="checkbox"/> Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello <input type="checkbox"/> No puedo realizar ninguna actividad de ocio
<b>Pregunta IV: Lectura</b> <input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello <input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello <input type="checkbox"/> Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello <input type="checkbox"/> No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello <input type="checkbox"/> Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello <input type="checkbox"/> No puedo leer nada en absoluto	<b>Pregunta VIII: Conducción de vehículos</b> <input type="checkbox"/> Puedo conducir sin dolor de cuello <input type="checkbox"/> Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello <input type="checkbox"/> Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello <input type="checkbox"/> No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello <input type="checkbox"/> Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello <input type="checkbox"/> No puedo conducir nada por el dolor de cuello	

\*Texto utilizado previamente a los cambios propuestos a raíz de los problemas de comprensión.

(Fig. 10)

### **Inspección**

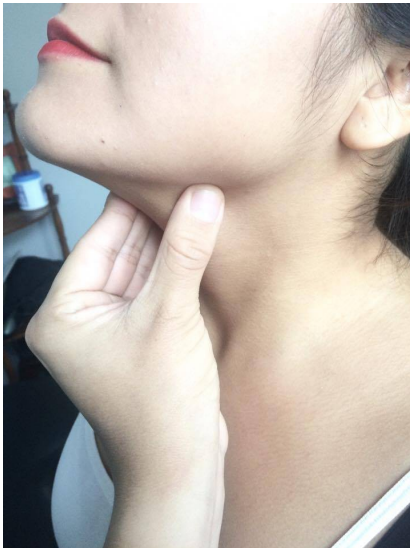


(Fig. 11)

### **Palpación**

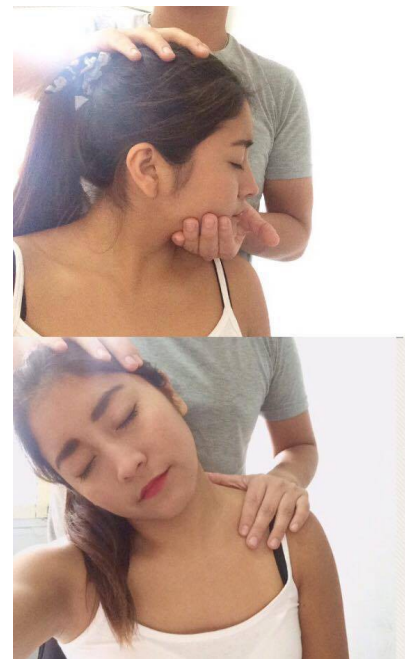
(Fig. 12)

### **Palpación**



(Fig. 13)

### **Exploración**

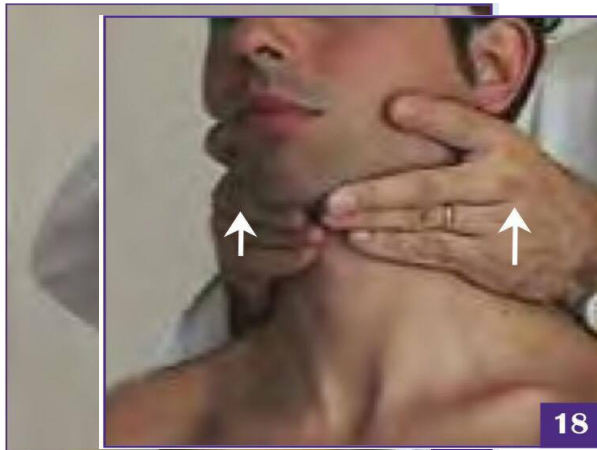


(Fig. 14)

## **ANEXO 6 : PRUEBAS O TEST**



### Prueba de la compresión de Jackson



### Prueba de la distracción

(Fig. 15)

(Fig. 16)

Maniobra de Valsalva Prueba de Naffziger-Jones



(Fig. 17)

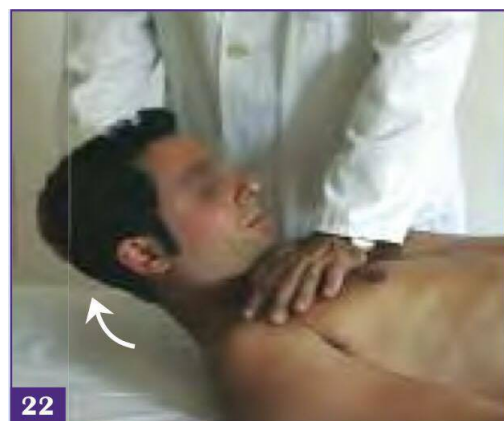


(Fig. 18)

### Maniobra de Spurling



### Prueba de Soto-Hall



(Fig. 19)

(Fig. 20)

### **Prueba de Adson**



(Fig. 21)

## **ANEXO 7: TRATAMIENTO**

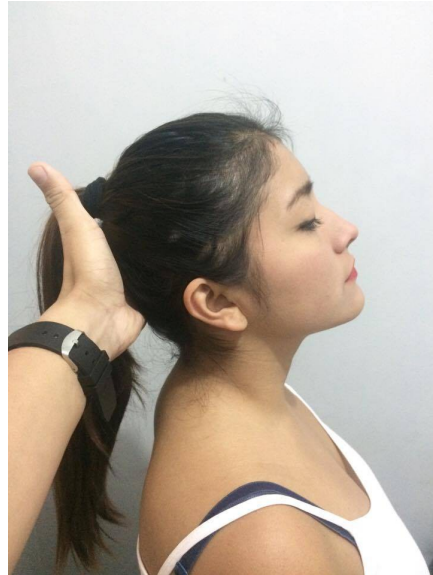
### **Ejercicios de fortalecimiento**

**Flexión**

**Extensión**



(Fig. 22)



(Fig. 23)

### **Inclinación izquierda**



### **Inclinación derecha**



(Fig. 24)

(Fig. 25)